



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI UDINE

Corso di Laurea in Diritto per le Imprese e le Istituzioni

Tesi di Laurea in Diritto Industriale

SISTEMI DI INTELLIGENZA ARTIFICIALE NELL'ESAME DI
NOVITÀ BREVETTUALE

Relatore: Professor Giovanni Pullini

Laureando: Filippo Polo

ANNO ACCADEMICO: 2023/2024

SOMMARIO

PREMESSA.....	3
CAPITOLO I - IL CONCETTO DI INTELLIGENZA ARTIFICIALE (IA).....	8
§.1. - UNA DEFINIZIONE DI IA.....	8
§.1.1 - DEFINIZIONI ANTROPOCENTRICHE.....	10
§.1.2 – DEFINIZIONI RAZIONALISTICHE.....	12
§.1.3 – UNA DEFINIZIONE GIURIDICA.....	14
§.2. - METODI, TECNICHE ED APPROCCI.....	16
§.2.1 - METODI.....	16
§. 2.1.1 – METODI SIMBOLICI	17
§. 2.1.2 – METODI SUB-SIMBOLICI	18
§. 2.2 – TECNICHE	19
§. 2.2.1 – APPRENDIMENTO AUTOMATICO (<i>MACHINE LEARNING</i>).....	20
§. 2.2.2 – APPRENDIMENTO PROFONDO (<i>DEEP LEARNING</i>)	22
§.2.3 – APPLICAZIONI	24
§.2.3.1 - ELABORAZIONE LINGUAGGIO NATURALE (<i>NATURAL LANGUAGE PROCESSING</i>)	25
§. 2.3.2 – VISIONE ARTIFICIALE (COMPUTER VISION)	28
§.3 – CARATTERI TIPICI DEI SISTEMI DI IA	30
§. 3.1 – OPACITÀ (<i>BLACK BOX</i>)	31
§.3.2 – AUTONOMIA.....	32
§.3.3 – FLESSIBILITÀ.....	33
CAPITOLO II - IL REQUISITO BREVETTUALE DELLA NOVITÀ.....	35
§.1. - DATI NORMATIVI	35
§.2. - LA DEFINIZIONE DI NOVITÀ	38
§.3.- CONOSCENZE DELLO STATO DELLA TECNICA	46
§.4.- PROCEDIMENTO DI ANALISI.....	51
§.4.1. - LA STRUTTURA DI UN BREVETTO.....	54
§.4.2. - PROCEDIMENTO DI ANALISI.....	57

CAPITOLO III – PROSPETTIVE E LIMITI DELL’IIA NEL PROCEDIMENTO DI ANALISI DELLA NOVITÀ.....	63
§.1. - INTRODUZIONE	63
§.2. - STRUMENTO PER LA RICERCA DI DOCUMENTAZIONE TECNICA.....	66
§.3.- STRUMENTO PER LA CREAZIONE DI DOCUMENTAZIONE TECNICA	75
CONCLUSIONI.....	81
RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI.....	85
§.1. - NORMATIVA.....	85
§.2. - GIURISPRUDENZA	85
§.3. - BIBLIOGRAFIA.....	85
§.4. – SITOGRAFIA.....	93

PREMESSA

Il continuo e crescente sviluppo dei sistemi di Intelligenza Artificiale, di seguito nominata IA, grazie all'aumento della potenza di calcolo degli elaboratori elettronici e la maggiore disponibilità di dati digitali, sta sempre più incidendo in ogni aspetto della vita di ciascun individuo. In particolare nell'ultimo anno, grazie allo sviluppo del potenziale generativo di questi sistemi, ad esempio ChatGPT-4o, un nuovo chatbot di OpenAI che rende ancora più naturale e precisa l'interazione uomo macchina, questo settore sta sempre più venendo illuminato dai riflettori della curiosità e ambiguità.

I prodotti della quarta rivoluzione industriale hanno già condizionato e continueranno a rappresentare un volano di riforma in ogni ambito della vita umana, da quello scientifico ed economico sino alle implicazioni giuridiche e sociali. Rivoluzione che porterà con sé la necessità di modifica di numerosi aspetti della società come la conosciamo oggi, anche in ambito legale, ove a parere dello scrivente è necessaria una compensazione tra l'inevitabile sviluppo tecnologico e il rispetto dei diritti fondamentali di ciascun individuo, potendo così permetterne uno sfruttamento etico.

Specialmente in Unione Europea, questa esigenza di temperamento è stata particolarmente vivida, ove si sono presi in considerazione numerosi ambiti giuridici. Come, ad esempio, l'attribuzione di una soggettività elettronica ai sistemi di IA; ma in particolare il principale impulso si è avuto con il Regolamento (UE) 2024/1689, denominato "AI Act"¹, il quale secondo quanto disposto dal Considerando 2 sancisce che «Il presente regolamento dovrebbe essere applicato conformemente ai valori dell'Unione sanciti dalla Carta agevolando la protezione delle persone fisiche, delle imprese, della democrazia e dello Stato di diritto e la protezione dell'ambiente, promuovendo nel contempo l'innovazione e l'occupazione e rendendo l'Unione un leader nell'adozione di un'IA affidabile».

La riuscita di questa adozione e il corrispettivo sviluppo di questi strumenti è fondamentale per garantire una posizione di rilievo di una nazione nell'arena globale dell'innovazione, in quanto ne garantirebbe ampi benefici, in particolare a livello

¹ Il Regolamento sull'IA dell'UE è stato pubblicato nella Gazzetta ufficiale (GU) dell'Unione europea il 12 luglio 2024, dopo le modifiche del Parlamento Europeo e del Consiglio alla proposta di regolamento (UE) 2021/167.

economico, ove secondo uno studio del 2024, gli investimenti nel mercato relativo all'IA raggiungeranno un valore di circa 2 mila miliardi di dollari entro il 2030, permettendo la creazione di nuove opportunità e il miglioramento nei processi di innovazione e creatività.

Predisporre delle norme in questo ambito è però compito arduo, poiché questi strumenti hanno un carattere di forte accessibilità e versatilità, con inevitabili risvolti in ogni settore o industria. Tali tecnologie, peraltro, miglioreranno in efficienza ed efficacia compiti che oggi sono svolti attraverso software tradizionali, influenzando le attività che sino ad oggi sono riservate esclusivamente a soggetti umani. Attività, cioè, basate sulla conoscenza, riuscendo in molti casi a determinare una maggiore produttività²: cosa che accade già oggi, e in futuro lo sarà sempre di più, nelle professioni legali³.

Con riguardo al presente elaborato, saranno analizzati i benefici che l'IA può fornire all'industria brevettuale, in special modo dal punto di vista dell'analisi della novità per determinare la concessione di una privativa industriale ad uno specifico trovato. Analisi che risulta sempre più gravosa a causa del fisiologico, ma esponenziale, incremento di richieste di brevetto a livello internazionale, le quali hanno dimostrato una tendenza nel lungo termine al rialzo (Figura 1). Intensificazione che, a sua volta, va a riflettersi sul maggior numero di documenti brevettuali prodotti, che dovranno essere poi analizzati in richieste successive. Di conseguenza, l'intenzione è analizzare l'applicazione degli strumenti di IA per la generazione di documentazione brevettuale, attività che da un lato potrebbe aiutare a redigere documenti tecnici, dall'altro a esasperare la produzione e, quindi, incrementare lo stato della tecnica.

L'enorme quantitativo di documenti è anche testimonianza scritta dell'evoluzione umana, considerata la più grande risorsa di informazioni tecnologiche esistente. Un'eredità che con l'evoluzione tecnologica e la digitalizzazione di questi documenti, a partire dal processo BACON del 1991⁴, nonché la messa a disposizione di database brevettuali da parte di uffici come ad esempio USPTO o EPO, ovvero da società private,

² Barclays. (2024). *AI Revolution: Productivity Boom and Beyond*. IBM Institute for Business Value.

³ Kauffman, M. E., & Soares, M. N. (2020). AI in legal services: new trends in AI-enabled legal services. *Service Oriented Computing and Applications*, 14(4), 223–226. Reperibile all'indirizzo: <https://doi.org/10.1007/s11761-020-00305-x>.

⁴ Aristodemou, L., Tietze, F., Athanassopoulou, N., & Minshall, T. (2016). *Exploring the Future of Patent Analytics: A Technology Roadmapping approach*. Reperibile all'indirizzo: <https://doi.org/10.17863/CAM.13967>.

come Google Patent⁵, garantisce sviluppo e continuo miglioramento degli strumenti software per l'analisi dei dati. Una possibilità di sfruttamento che, allo stato dell'arte attuale, con le possibilità che gli sviluppi tecnologici stanno dimostrando - ad esempio i sistemi di IA per ciò che riguarda il presente elaborato - ha un potenziale che non è completamente valorizzato.

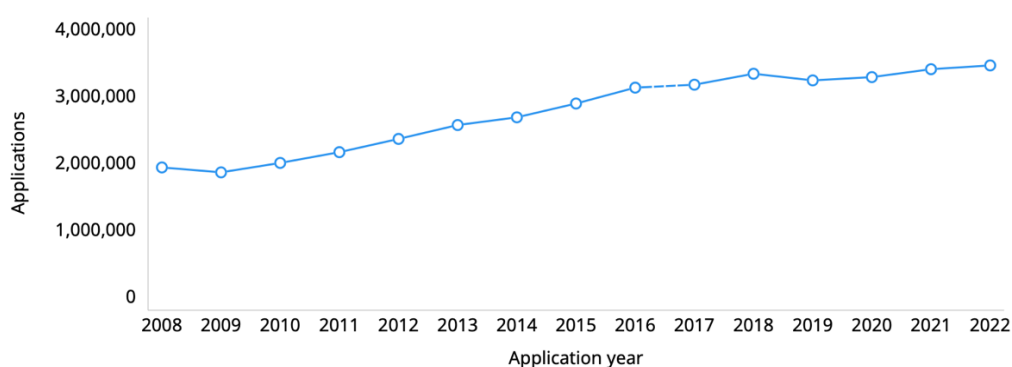


Figura 1. Richieste di brevetto nel mondo dal 2008 al 2022⁶.

L'utilizzo di questi strumenti, con il miglioramento delle capacità di chi sviluppa e analizza queste invenzioni, ha la potenzialità di influire sul procedimento di concessione del brevetto, non andando a modificare i parametri con cui il requisito di novità è oggi determinato. Un trovato, infatti, verrà sempre considerato "nuovo" qualora non presente nello stato della tecnica; incidendo sul cosa andrà a comporre lo stato della tecnica, ovvero l'elemento fattuale da cui dipende il giudizio di novità.

Guardando il fenomeno da un punto di vista maggiormente pragmatico, l'utilizzo di questi strumenti di IA può fornire agli esaminatori dei vari uffici brevettuali nazionali un supporto per svolgere un'analisi delle anteriorità, approfondendola in minor tempo. Determinando, al contempo, una diminuzione delle tasse per la richiesta di un brevetto. In aggiunta, il tempo per la prima analisi risparmiato potrebbe essere sfruttato per un ulteriore controllo di quanto sviluppato dalle commissioni di ricerca degli uffici

⁵ Jang, L., & Goetz, S. (2024). Artificial Intelligence Exploring the Patent Field. *arXiv preprint arXiv:2403.04105*. Reperibile all'indirizzo: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2403.04105>.

⁶ World Intellectual Property Organization (WIPO) (2023). *World Intellectual Property Indicators 2023*, Reperibile all'indirizzo: <https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo-pub-941-2023-en-world-intellectual-property-indicators-2023.pdf>.

brevettuali, al fine di perseguire scelte più ponderate, portando potenzialmente ad una riduzione dei costi dovuti a contenziosi brevettuali, ovvero di danni economici dovuti a brevetti concessi rivelatesi nulli⁷.

Questi modelli di IA, come meglio verrà analizzato nei prossimi capitoli, per ciò che riguarda il processo di ricerca possono essere sfruttati, oltre che dagli uffici brevettuali, da soggetti privati. Questi ultimi andrebbero a verificare, in via preventiva, la potenziale novità dei propri trovati, per decidere in base al riscontro del sistema di IA la strategia di tutela industriale più efficiente per la situazione specifica, ovvero sfruttare questi strumenti al fine di aiuto alla redazione della documentazione necessaria per una corretta ed efficiente proposizione della domanda brevettuale.

In considerazione di questa democraticità dello strumento, con la possibilità di adozione di questi sistemi anche da parte di privati, viene amplificata l'importanza della loro adozione nel processo di analisi brevettuale da parte degli uffici. La mancata adozione formerebbe, d'altronde, un'asimmetria informativa, in quanto i soggetti privati disporrebbero di una maggior quantità di risorse da investire in queste tecnologie⁸. Di conseguenza, tramite questi sistemi si produrrebbero delle ricerche maggiormente ampie e accurate rispetto a quelle che potrebbe fornire un esaminatore degli uffici brevettuali che, con le sue uniche forze mentali, perseguirebbe un'analisi brevettuale completa di tutte le anteriorità disponibili.

La ricchezza di letteratura brevettuale e le procedure argomentative basate sui fatti che ruotano attorno ai brevetti appaiono quasi come un caso d'uso ideale per i sistemi di IA così come oggi si interfacciano al mercato. Sono altresì la possibilità più importante per il sistema brevettuale, ancorché in questo campo, a causa della natura speciale dei brevetti e del loro linguaggio o delle incoerenze tra i termini legali e il significato quotidiano dei termini, come meglio si vedrà nel capitolo 3, pongono importanti sfide che in alcuni ambiti devono ancora essere superate.

In questo elaborato, trattando delle potenzialità e dei vantaggi dell'IA nel procedimento di analisi di novità brevettuale, appare prioritario analizzare il fenomeno

⁷ Frakes, M. D., & Wasserman, M. F. (2019). Irrational Ignorance at the Patent Office. *Vanderbilt Law Review*, 72(3), 975–1030.

⁸ Tabrez Y. Ebrahim (2019). *Automation & Predictive Analytics in Patent Prosecution: USPTO Implication & Policy*, 35 Ga. St. U. L. Rev. Reperibile all'indirizzo: <https://readingroom.law.gsu.edu/gsulr/vol35/iss4/5>.

tecnico cui si va a discutere prime della centrale considerazione giuridica, affinché sia possibile offrire delle considerazioni per arricchire lo stato dell'arte. Lo scopo è suggerire spunti di riflessione in questo ambito, indubbiamente lontano dagli studiosi del diritto, ma che per le sue poliedriche applicazioni non può più essere ignorato.

Nel primo capitolo sarà analizzato lo stato dell'arte dei sistemi di IA, dai principali algoritmi, *Machine Learning* (ML), *Deep Learning* (DL), e degli ambiti applicativi, *Natural Language Processing* (NLP) e *Computer Vision*, considerandone le principali caratteristiche. Queste ultime sono necessarie per comprenderne i punti di forza, che vanno a distinguere questa tecnologia dalle altre appartenenti al genere dell'informazione, permettendo anche un'analisi ragionata delle criticità in generale, ma in particolare quelle scaturenti dall'applicazione all'interno del sistema brevettuale.

Nel secondo capitolo si affronteranno, invece, i temi del requisito della novità del trovato con riferimento alla disciplina del Codice della Proprietà Industriale (D.lgs 10 febbraio 2005, n. 30) come coordinato alla Convenzione sul Brevetto Europeo. Saranno analizzate le metodologie e i criteri con cui le divisioni di ricerca e di esame, con riferimento all'attività dell'EPO, perseguono l'esame di valutazione di novità brevettuale.

Infine, nel terzo capitolo verranno applicate le nozioni introdotte nel primo capitolo, in merito agli algoritmi e applicazioni dei sistemi di IA per migliorare l'analisi e la ricerca delle anteriorità da parte degli esaminatori nel processo di verifica della novità; nonché verrà proposta un'analisi sull'applicazione di sistemi di IA per la produzione di documentazione brevettuale da parte dei richiedenti questa tutela.

CAPITOLO I - IL CONCETTO DI INTELLIGENZA ARTIFICIALE (IA)

§.1. - Una definizione di IA

Prima di addentrarci nell'analisi pratica delle tecniche adottate dagli esperti del campo, è importante presentare una definizione di IA, la quale, di per sé, rappresenta un soggetto con un certo livello di complessità implicito, la cui ricerca ha visto numerose difficoltà nell'analizzarlo. Se il termine artificiale non pone problemi nel suo inquadramento, potendosi intendere come qualcosa derivato dall'ingegno dell'uomo⁹, il concetto di intelligenza invece ha posto e continua a determinare numerose sfide.

Il principale riferimento in tema di mente umana introduce il concetto di intelligenza con le seguenti parole «Sono disponibili innumerevoli test per misurare l'intelligenza, eppure nessuno è del tutto certo di cosa sia l'intelligenza, o anche solo di cosa misurino i test disponibili»¹⁰. Tale complessità nel racchiudere il concetto di intelligenza all'interno di una definizione univoca è riportata anche da uno dei padri fondatori della materia, cioè Marvin Minsky, il quale lo rappresentò con la locuzione “parola valigia”¹¹, in quanto l'intelligenza si rivela nello svolgere diversi compiti adeguandosi a diversi contesti.

Nel tentativo di ricercare una definizione comune, esplorando numerosi tentativi di inquadramento del termine, Shane Legg e Marcus Hutter avanzano la seguente: «l'intelligenza misura la capacità di un agente di raggiungere gli obiettivi in una vasta gamma di ambienti»¹², la quale risulta però solo l'ennesima determinazione, senza aggiungere null'altro ai tentativi che l'hanno preceduta, lasciando aperta la ricerca di una

⁹ Abbot, R. (2020). *The reasonable robot. Artificial intelligence and the law*. Cambridge University Press, 77-78.

¹⁰ Gregory, R. L., & Zangwill, O. L. (1998). *The Oxford companion to the mind*. Oxford University Press.

¹¹ Minsky, M. L. (2006). *The Emotional Machine: Commonsense Thinking, Artificial Intelligence, and the Future of the Human Mind*. Simon & Schuster, 95.

¹² Legg, S., & Hutter, M. (2007). Universal Intelligence: A Definition of Machine Intelligence. *Minds and Machines (Dordrecht)*, 17(4), 391–444. Reperibile all'indirizzo: <https://doi.org/10.1007/s11023-007-9079-x>.

definizione omnicomprensiva di tutto ciò che l'intelligenza rappresenta e dei modi in cui questa si può manifestare.

Da un diverso punto di vista, nel settore dell'intelligenza artificiale, i professionisti hanno superato le difficoltà di definire rigidamente la disciplina. In ambito scientifico, si stanno investigando i principi dell'intelligenza biologica per replicarli nei computer. Sul versante pratico, gli esperti di IA si concentrano anche sulla creazione di programmi in grado di svolgere compiti con pari, se non superiore, efficienza rispetto agli esseri umani, senza preoccuparsi se questi programmi pensino realmente come noi. L'obiettivo che l'IA si prefissa non è, in altre parole, studiare l'intelligenza per sé stessa, ma piuttosto applicare questa comprensione per costruire artefatti intelligenti.

La difficoltà di inquadrare in una definizione rigida la materia potrebbe in ogni caso aver rappresentato un vantaggio, in quanto, secondo un comitato di ricercatori esperti di questa scienza, è probabile che sia stata proprio questa mancanza ad aver determinato la fortuna di queste tecnologie, dato che i ricercatori sarebbero «guidati piuttosto da una percezione approssimativa della direzione e dall'imperativo a “procedere”»¹³.

In ogni caso, è sempre necessario definire i confini prima di procedere, soprattutto quando ci si avvicina all'ambito giuridico, necessitando di identificare l'oggetto di cui si tratta, onde evitare errori e dubbi interpretativi. In ragione di ciò qui di seguito e nei prossimi paragrafi verranno proposte alcune definizioni che si sono sviluppate con l'evolversi della materia, e che sono state schematizzate da Stuart Russel e Peter Norvig, gli autori di uno dei manuali più rinomati in questa scienza. Gli stessi propongono otto definizioni, ponendo una distinzione di massima a seconda dell'approccio cui si aderisce. Questi approcci possono essere distinti in:

- umano contrapposto al razionale,
- pensiero contrapposto al comportamento.

¹³ Stone, P., Brooks, R., Brynjolfsson, E., Calo, R., Etzioni, O., Hager, G., Hirschberg, Kalyanakrishnan, S., Kamar, E., Kraus, S., Leyton-Brown, K., Parkes, D., Press, W., Saxenian, A., Shah, J., Tambe, M., & Teller, A. (2016). *Artificial Intelligence and Life in 2030. One Hundred Year Study on Artificial Intelligence*. Report of the 2015-2016 Study Panel, Stanford University, Stanford, CA. Reperibile all'indirizzo: <http://ai100.stanford.edu/2016-report>.

Pensare Umanamente	Pensare Razionalmente
<p>1) «Il nuovo ed entusiasmante sforzo di rendere i computer pensanti [...] macchine con una mente, nel senso pieno e letterale del termine». J. Haugeland, 1985.</p> <p>2) «L'automazione delle attività che associamo al pensiero umano, come il processo decisionale, la risoluzione di problemi, l'apprendimento». R. E. Bellman 1978.</p>	<p>5) «Lo studio delle facoltà mentali attraverso l'uso di modelli computazionali». E. Charniak & D. McDermott, 1985.</p> <p>6) «Lo studio dei calcoli che rendono possibile la percezione, il ragionamento e l'azione». P. H. Winston, 1992</p>
Agire Umanamente	Agire Razionalmente
<p>3) «L'arte di creare macchine che svolgono funzioni che richiedono intelligenza quando sono eseguite da persone». R. Kurzweil, 1999.</p> <p>4) «Lo studio di come far fare ai computer cose in cui, al momento, le persone sono più brave». E. Rich & K. Knight, 1991.</p>	<p>7) «L'intelligenza computazionale è lo studio della progettazione di agenti intelligenti». D. L. Poole et al., 1998.</p> <p>8) «L'IA [...] si occupa del comportamento intelligente degli artefatti». L. Nilsson, 1998.</p>

Tabella 1 – Definizioni di intelligenza artificiale¹⁴.

Nei prossimi paragrafi di questa sezione, al fine di semplificare e rendere l'esposizione più intellegibile, e nel tentativo di rendere più chiara la dicotomia negli approcci emersa nella materia durante la sua evoluzione, si andranno ad analizzare le definizioni ponendo la distinzione tra definizioni antropocentriche (poste sulla parte sinistra della tabella 1) e definizioni razionalistiche (sul lato destro della Tabella 1).

§.1.1 - Definizioni Antropocentriche

Sin dalla nascita di questa disciplina, fatta risalire ad un workshop ristretto svoltosi nel 1956 al Dartmouth College e organizzato dal giovane matematico John McCarthy,

¹⁴ Russel, S. J., & Norvig, P. (2010). *Artificial Intelligence. A Modern Approach*. Prentice Hall, 2.

l'obiettivo di replicare le capacità intellettive umane è sempre stato l'obiettivo principe¹⁵. Risulta naturale, quindi, che le prime definizioni di intelligenza artificiale abbiano seguito una concezione antropocentrica¹⁶. Queste definizioni (colonna sinistra della Tabella 1) da un lato concepiscono un'intelligenza artificiale che replichi fedelmente ogni aspetto dell'intelligenza umana, comprendente tutti i suoi limiti; dall'altro manifestano la prevalenza del pensiero nella rappresentazione dell'intelligenza.

Sotto questo punto di vista, molti studiosi ritenevano che tramite programmi informatici si potesse replicare l'intelligenza umana. A sostenerlo è soprattutto colui che è considerato il padre dell'informatica moderna, Alan Turing, il quale tramite quello che oggi è conosciuto come il "Test di Turing" o "Imitation Game" riteneva che si dovesse prescindere dalla domanda filosofica "le macchine possono pensare", sia per la difficoltà di definire il termine "pensare" sia perché difficilmente constatabile. Propendendo, piuttosto, per una soluzione pragmatica osservabile dall'esterno, rilevando che se una macchina fosse stata in grado di imitare il comportamento umano, quest'ultima dovesse essere stata considerata intelligente¹⁷.

Il test proposto dall'informatico nel 1950 nell'articolo *Computing Machinery and Intelligence* prevede quanto segue: sono presenti tre partecipanti, un esaminatore, una persona fisica e un sistema di IA. Il primo deve riuscire a distinguere, solo attraverso una comunicazione testuale, quale input derivi dal concorrente umano e quale dal sistema di IA. Quest'ultimo avrà il compito di ingannare l'esaminatore e il test sarà superato solo ove riesca ad ingannare l'esaminatore per almeno il 30 per cento del tempo¹⁸.

Nel corso dello sviluppo di questa scienza sono state mosse numerose critiche al test di Turing, una delle più rilevanti dal filosofo John Searle con l'argomento della stanza cinese¹⁹. Quest'ultimo rileva che il test di Turing valuta la capacità di una macchina di imitare il comportamento umano, il che mette in discussione l'idea che l'imitazione

¹⁵ McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N., & Shannon, C. E. (1956). *A Proposal for the Dartmouth Research Project in Artificial Intelligence*. Stanford University Press.

¹⁶ In questa direzione il fondatore del termine intelligenza artificiale, McCarthy, riteneva che la concezione di IA fosse inscindibile dalla intelligenza umana. McCarthy, J. (2007). *What is artificial intelligence?*, Stanford (CA): Stanford University – Computer Science Department.

¹⁷ Turing, M. A. (1950). Computing Machinery and Intelligence. *Mind*, 49, 433-460.

¹⁸ Oppy, G., & Dowe, D. (2020). *The Turing Test*. The Stanford Encyclopedia of Philosophy.

¹⁹ Searle, J. R. (1980). Minds, brains, and programs. *Behavioral and Brain Sciences*, 3(3), 417-424.

equivalgia a una vera comprensione o coscienza, criticando il Test di Turing come misura dell'intelligenza.

Dopo aver metabolizzato queste critiche gli scienziati hanno iniziato a considerare un approccio che vedesse al centro la considerazione dell'agire dei sistemi di IA, rimanendo pur sempre ancorati a quel concetto mutevole di intelligenza umana. In questa direzione R. Kurzweil ha proposto una sua definizione che però, anche a detta dello stesso autore, è una definizione circolare, che non esprime cioè più della locuzione stessa di Intelligenza Artificiale²⁰.

§.1.2 – Definizioni Razionalistiche

Le definizioni più recenti, a causa delle osservazioni e critiche mosse alle definizioni antropocentriche, hanno adottato una visione di IA che prescinde da riferimenti all'intelletto umano, basandosi invece sull'azione e pensiero razionali. Le definizioni sulla parte destra della Tabella 1 sopra riportata pongono l'obiettivo di creare agenti che lavorino in maniera ottimale, astraendo dai limiti della razionalità umana, ove l'interazione con l'ambiente assume un ruolo preminente, e non più il pensiero è la manifestazione dell'intelligenza.

Il cambio di paradigma verso agenti razionali porta con sé due vantaggi principali che li differenziano da quelli antropomorfizzati. In primo luogo non si limitano alle sole regole della logica formale, ma include una varietà di tecniche e metodi per simulare o raggiungere la razionalità umana. Nell'ambito pratico, inoltre, si prestano a recepire gli sviluppi scientifici in quanto la razionalità è rappresentabile matematicamente, operazione non replicabile per la dimostrazione dell'imitazione del comportamento umano o del pensiero²¹.

Anche queste definizioni sono state sottoposte a critiche, in quanto sono state considerate limitative, andando ad abbracciare soltanto una visione di un'IA "ristretta" e non "generale", concetti che saranno analizzati nelle prossime pagine. Ad esempio, con

²⁰ Si veda il punto 3) della Tabella 1. Kurzweil, R. (1999). *The Age of Spiritual Machines*. Orion.

²¹ Russel, S., & Norvig, P., (2021), *op. cit.*

il test del Caffè, ideato dal co-fondatore di Apple Steve Wozniak, si desume come queste definizioni siano finalizzate al compimento di specifici compiti settorializzati, tralasciando la capacità di adattarsi ad ambienti nuovi e risolvere problemi in modi flessibili²².

Tuttavia per comprendere al meglio queste critiche è necessario introdurre ulteriori concetti, in particolare le idee cui ci si riferisce con i termini di IA debole (ristretta) e IA forte (generale), distinzione introdotta nel 1980 dal filosofo statunitense John Searle. Col primo caso identificava delle macchine che agissero come se fossero intelligenti, mentre nel caso di IA forte le macchine che agiscono come esseri umani realmente coscienti che non si limitino ad emulare il pensiero umano²³. Sulla scia del pragmatismo che ha portato ad adottare visioni razionalistiche, oggi la definizione di IA forte è indirizzata verso un IA di livello umano o generale, la quale è in grado di risolvere qualunque varietà di compiti anche non predeterminati, in modo paragonabile alle capacità degli esseri umani; a differenza di quelle deboli che vengono specializzate verso specifici compiti, cioè in grado di replicare forme di intelligenza umane²⁴.

In definitiva la differenza consta nel fatto che l'IA generale avrebbe la capacità di comprendere, imparare e applicare le conoscenze acquisite a vari domini, trasferendo le competenze apprese in un dominio a un altro, ragionare, comprendere contesti complessi, prendere decisioni in modo autonomo in diversi ambiti e persino possedere una forma di consapevolezza. Senza quindi la necessità che questo sistema venga appositamente programmato per ciascuno specifico compito, manifestando un elevato grado di autonomia. Tuttavia, a meno di visioni future, queste forme di IA non sono al momento disponibili, ancorché molti scienziati, prevedano il raggiungimento di questo obiettivo in un prossimo futuro.

²² Chui, M., & Manyika, J. (2021). *The real-world potential and limitations of artificial intelligence*. McKinsey & Company. Retrieved from <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/the-real-world-potential-and-limitations-of-artificial-intelligence>.

²³ Searle, J. R. (1980), *op. cit.*, 421-422.

²⁴ Russel, S., & Norvig, P. (2021), *op. cit.*

§.1.3 – Una Definizione Giuridica

La varietà di definizioni e approcci affrontati nei paragrafi precedenti sono state funzionali allo sviluppo e all'evoluzione dei sistemi di IA. Da un punto di vista giuridico è necessaria una definizione sufficientemente precisa che consenta ai destinatari delle norme e a chi queste debba applicarle di poter distinguere con certezza i soggetti cui si applicano o meno: questo anche per garantire uno sviluppo economico ed etico sia per gli utilizzatori che per i fornitori di queste tecnologie.

Negli ultimi anni si sono compiuti molti sforzi per fornire una definizione univoca di IA, principalmente in Unione Europea, inizialmente tramite lo High Level Expert Group (HLEG), un comitato di esperti istituito per definire la strategia sull'IA dell'Unione Europea, il quale ha, tra i suoi vari lavori, fornito un'iniziale definizione di IA:

«I sistemi di intelligenza artificiale (IA) sono sistemi software (e possibilmente anche hardware) progettati da esseri umani che, dato un obiettivo complesso, agiscono nella dimensione fisica o digitale percependo il loro ambiente attraverso l'acquisizione di dati, interpretare i dati strutturati o non strutturati raccolti, ragionare sulla conoscenza, o trattare le informazioni, derivate da questi dati e decidere le migliori azioni da intraprendere per raggiungere l'obiettivo dato. I sistemi di intelligenza artificiale possono utilizzare regole simboliche o imparare un modello numerico, e possono anche adattare il loro comportamento analizzando come l'ambiente è influenzato dalle loro azioni precedenti.

Come disciplina scientifica, l'IA include numerosi approcci e tecniche, come l'apprendimento automatico (di cui l'apprendimento profondo e l'apprendimento per rinforzo sono esempi specifici), il ragionamento automatico (che include la pianificazione, la schedulazione, la rappresentazione della conoscenza e il ragionamento, la ricerca e l'ottimizzazione) e la robotica (che include il controllo, la percezione, i sensori e gli attuatori, così come l'integrazione di ogni altra tecnica in sistemi ciber-fisici)»²⁵.

²⁵ High-Level Expert Group on Artificial Intelligence (2019). *A Definition of AI: Main Capabilities and Scientific Disciplines*. European Commission. Reperibile all'indirizzo: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/high-level-expert-group-artificial-intelligence>.

Tutti i lavori di questo comitato, con particolare rilievo alla definizione, sono stati fondamentali per delineare la strada da seguire al fine di delineare un'adeguata cornice legislativa. Il risultato massimo partorito da questi sforzi è la predisposizione del recente Regolamento sull'Intelligenza Artificiale, Regolamento (UE) 2024/1689 (AI ACT), il quale si pone l'obiettivo di prevedere un quadro normativo che sia volto a garantire il rispetto dei valori e diritti dell'Unione senza andare ad incidere negativamente sullo sviluppo e l'adozione di questi sistemi. Il tutto tramite l'applicazione di norme stringenti per i sistemi di IA considerati ad alto rischio di cui al CAPO III, cioè quelle applicazioni che incidano sulla vita personale degli individui, arrivando sino alla completa impossibilità di adozione dei sistemi di manipolazione cognitiva del comportamento o il social scoring, considerati un rischio non accettabile in qualunque caso.

Questo Regolamento, ai fini di garantire un'applicazione certa e affidabile da parte di soggetti pubblici e privati, all'articolo 3 dello stesso fornisce numerose definizioni concernenti vari aspetti gravitanti attorno agli ecosistemi di IA (e.g. dati di addestramento utilizzati da questi sistemi). Per ciò che qui è di stretta rilevanza, al punto 1) del primo paragrafo fornisce una definizione dei sistemi di IA, disponendo che:

«Sistema di IA»: un sistema automatizzato progettato per funzionare con livelli di autonomia variabili e che può presentare adattabilità dopo la diffusione e che, per obiettivi espliciti o impliciti, deduce dall'input che riceve come generare output quali previsioni, contenuti, raccomandazioni o decisioni che possono influenzare ambienti fisici o virtuali»²⁶.

Nella versione precedente di questa disposizione, veniva fatto riferimento ad un allegato dello stesso Regolamento, il quale faceva riferimento a 3 tecnologie che allo stato dell'arte attuale caratterizzano l'IA, rappresentando i principali modelli e algoritmi utilizzati in questi sistemi, i quali verranno analizzati nei prossimi paragrafi; tuttavia nella versione definitiva permangono solo alcuni riferimenti generali, contenuti nel considerando 12 -a parere dello scrivente per mantenere un approccio maggiormente futuribile, senza cristallizzare lo stato della tecnica agli sviluppi attuali. Elenco che, pur

²⁶ Art. 3, Regolamento (UE) 2024/1689 (AI ACT).

non essendo più presente, mantiene ancora una propria valenza ad oggi in funzione delle principali tecnologie disponibili attualmente, i quali sono:

- modelli di apprendimento automatico;
- modelli basati sulla logica e conoscenza;
- modelli statistici.

§.2. - Metodi, Tecniche ed Approcci

§.2.1 - Metodi

Un algoritmo di intelligenza artificiale è una sequenza organizzata di istruzioni matematiche o regole che permette ai computer, attraverso un programma software, di svolgere compiti complessi predeterminati, imparando dai dati disponibili. Questi algoritmi sono progettati per analizzare grandi quantità di informazioni, individuare schemi ricorrenti e migliorare le proprie prestazioni nel tempo.

Come già affrontato analizzando le definizioni e idee di IA anche per ciò che riguarda i metodi utilizzati nello sviluppo di questi sistemi nel tempo, si sono sviluppati e continuano a coesistere diverse impostazioni per lo sviluppo di sistemi di IA, basati su obiettivi o strumenti specifici²⁷. Difatti, come è stato notato, «poiché non comprendiamo nel profondo l'intelligenza né sappiamo come produrre l'IA generale, per compiere un reale progresso dovremmo adottare molteplici metodi, più che eliminare una qualsiasi pista esplorativa»²⁸.

Nonostante l'appena citata necessità di una coesistenza tra una pluralità di approcci e metodi di programmazione di sistemi intelligenti, a causa della necessaria sinteticità, verranno vagliate le due branche principali, ovvero quelle che hanno contraddistinto e

²⁷ Abbot, R., (2020), *op. cit.*, 86.

²⁸ Lehman, J., Clune, J., & Risi, S. (2014). An Anarchy of Methods: Current Trends in How Intelligence Is Abstracted in AI. *IEEE Intelligent Systems*, 29(6), 56–62. <https://doi.org/10.1109/MIS.2014.92>

determinato lo sviluppo di questa materia: i metodi simbolici (anche conosciuti come Good Old Fashioned Artificial Intelligence, GOFAI) e metodi sub-simbolici²⁹.

§.2.1.1 – Metodi Simbolici

Nei sistemi di intelligenza artificiale simbolica, la conoscenza è rappresentata da simboli che possono essere letti e compresi dagli esseri umani. Tuttavia, i sistemi che eseguono questi programmi non comprendono realmente il significato di tali simboli; ma il senso deriva invece dalle associazioni e dalle regole con cui i simboli vengono manipolati. Questo approccio consente di modellare il ragionamento umano attraverso strutture logiche, ma implica che il sistema segua istruzioni predeterminate senza una comprensione intrinseca del contenuto, limitandosi a processare l'informazione in base alle regole predefinite.

Le tecniche simboliche sono definite da metodi simbolici espliciti, come i metodi formali e i linguaggi di programmazione, le quali codificano un modello di problema ed elaborano i dati di input e i dati presenti in memoria, in base al modello per fornire una soluzione, venendo solitamente utilizzate per la conoscenza deduttiva³⁰. Questi tramite meccanismi inferenziali, dei meccanismi logici che sono implementati nel software, possono anche utilizzare dati che non gli sono espressamente forniti³¹.

Questi sistemi per la loro capacità di essere spiegabili e la possibilità di ragionare sulla conclusione raggiunta o sui singoli passi per raggiungerla sono particolarmente adeguati a compiti per cui è importante comprendere come il sistema produca un certo risultato partendo dai dati forniti³². La principale espressione di questi modelli sono i sistemi esperti, attraverso i quali esperti umani concepivano regole che poi venivano utilizzate

²⁹ Ilkou, E., & Koutraki, M. (2020). *Symbolic Vs Sub-symbolic AI Methods: Friends or Enemies?*. Proceedings of the CIKM 2020 Workshops, October 19-20, Galway, Ireland. Reperibile all'indirizzo: <http://ceur-ws.org>.

³⁰ *Ibidem*.

³¹ Carlucci, L., & Dapor, M. (2004). *Intelligenza Artificiale: i primi 50 anni*. *Rivista Mondo Digitale*, 2, 10.

³² Abbot, R., (2020), *op. cit.*, 86.

dai programmi informatici, i cui principali campi applicativi sono stati in ambito giuridico³³ e medico³⁴.

Eppure questi metodi manifestano alcune lacune, dipendenti in particolare dalla loro struttura. Lacune che prevalentemente hanno visto una mitigazione dallo sviluppo di metodi sub-simbolici, tra cui quelle che più hanno portato ad una necessità di cambiamento che riguardano la forte dipendenza dalle regole e rappresentazioni esplicite della conoscenza (che devono essere implementate manualmente). Una condizione che determina da un lato una forte complessità per loro modifica, dall'altro l'impossibilità di apprendere dai dati, quindi la variazione del contesto determina l'obsolescenza del modello che deve essere manualmente riprogrammato. In ultima istanza, ma con valore prioritario -in particolare per l'applicazione di cui si discute in questo elaborato- i metodi simbolici non sono adatti a processare un elevato numero di dati, in queste condizioni il sistema ha difficoltà nel processare tutti i dati applicando le regole impostegli

§.2.1.2 – Metodi Sub-Simbolici

I metodi sub-simbolici si ispirano alla neuroscienza, cercando di replicare i processi mentali attraverso l'uso di reti neurali artificiali. Queste reti sono una simulazione digitale basata su unità logiche e informatiche elementari che imitano le reti neurali del cervello umano. A differenza dei modelli simbolici, in cui gli elementi del programma sono comprensibili per l'uomo, i modelli sub-simbolici operano con componenti che non sono direttamente interpretabili dall'essere umano, poiché il funzionamento e l'apprendimento avvengono a un livello più profondo e meno trasparente. Metodi, in altre parole, che permettono alle macchine di apprendere e adattarsi autonomamente, imitando in parte il modo in cui funziona il cervello umano (questi approcci saranno più ampiamente analizzati nelle pagine seguenti in riferimento alle tecniche sviluppate).

I metodi sub-simbolici mostrano maggiore affidabilità in presenza di dati rumorosi e mancanti, rendendoli particolarmente adatti a problemi percettivi come il riconoscimento

³³ LEXIS (2024). *Un sistema esperto che aiuta gli operatori del diritto nelle loro ricerche legali*. Reperibile all'indirizzo: <https://abovethelaw.com/2024/01/inside-lexis-ai-lexisnexis-latest-research-tool/>.

³⁴ MYCIN (2024). *Un sistema diagnostico sviluppato dall'Università di Stanford*. Reperibile all'indirizzo: <https://www.britannica.com/technology/MYCIN>.

delle immagini, la sintesi vocale e la comprensione del linguaggio naturale. Essi richiedono meno conoscenza preliminare, poiché sono concepiti per apprendere dai dati di addestramento come svolgere un compito specifico. Presentano anche delle sfide significative, tra cui la difficile interpretabilità dei risultati, un aspetto noto come “*opacità*” o “*black box problem*”, che verrà analizzato in seguito.

La forte dipendenza delle risposte fornite dai sistemi sub-simbolici dai dati di addestramento rende fondamentale la qualità e la rappresentatività di questi dati, poiché eventuali bias o limitazioni nei dati di input influenzano pesantemente le prestazioni del modello. Tali aspetti sollevano questioni importanti in termini di trasparenza, responsabilità e applicazione etica dell’intelligenza artificiale, tema sensibile e centrale nella struttura del Regolamento (UE) 2024/1689.

§.2.2 – Tecniche

Le tecniche di intelligenza artificiale rappresentano l’implementazione pratica degli approcci simbolici e sub-simbolici. Di seguito si esamineranno le tecniche sviluppate sulla base dei metodi sub-simbolici, le quali negli ultimi anni hanno visto un notevole sviluppo e hanno attirato una crescente attenzione³⁵. Tecniche che, grazie alla loro capacità di apprendere da grandi quantità di dati e di migliorare le proprie prestazioni attraverso processi di auto-ottimizzazione, sono diventate fondamentali in molti settori, tra cui il mondo del diritto.

Una loro analisi dettagliata è essenziale per comprendere le effettive potenzialità di queste tecnologie, specialmente in contesti complessi come la verifica della novità in campo brevettuale, dove la capacità di analizzare e interpretare enormi volumi di dati è basilare per individuare anteriorità e confrontarle con il trovato in questione, al fine di rinvenire le invenzioni precedenti che siano suscettibili di determinarne la distruzione della novità. Questa analisi permetterà inoltre di agevolare l’esplorazione, di cui al terzo capitolo, di come tali tecniche possano essere ulteriormente raffinate e integrate nei processi di ricerca, determinando un’ottimizzazione di queste operazioni.

³⁵ Maslej, M. et al. (2024). *The AI Index 2024 Annual Report*. AI Index Steering Committee, Institute for Human-Centered AI, Stanford University, Stanford, CA, 33.

§.2.2.1 – Apprendimento Automatico (*Machine Learning*)

La tecnica di *Machine Learning* si riferisce alla capacità di un sistema di rilevare automaticamente relazioni e schemi nei dati di addestramento, automatizzando così il processo di costruzione di modelli analitici a partire da esempi e osservazioni, anziché codificare manualmente la conoscenza nei computer. Un approccio utile per risolvere compiti complessi e per eseguire processi decisionali in condizioni di incertezza³⁶.

Quando si parla di apprendimento automatico (*Machine Learning*), ci si riferisce in altri termini a programmi informatici le cui prestazioni migliorano con l'esperienza. Questi programmi utilizzano algoritmi che apprendono iterativamente dai dati di addestramento specifici al problema, scoprendo modelli complessi e intuizioni nascoste senza essere programmati esplicitamente per farlo. Una tecnica che rappresenta un'importante evoluzione nell'intelligenza artificiale, poiché permette ai sistemi di adattarsi e migliorare continuamente, offrendo soluzioni sempre più precise ed efficaci in una vasta gamma di applicazioni.

Il *machine learning* si dimostra efficace nelle attività che coinvolgono dati ad alta dimensione, grazie alla sua capacità di apprendere dai risultati precedenti ed estrarre regolarità da grandi quantità di dati. Tale processo consente di generare decisioni affidabili e ripetibili, rendendo queste tecniche fondamentali in situazioni dove sarebbe impraticabile per i progettisti anticipare tutte le possibili variabili future. Inoltre, il *machine learning* è in grado di risolvere problemi complessi, individuando pattern nascosti e relazioni non lineari che sarebbero difficili da rilevare con metodi tradizionali. La capacità di adattarsi ai cambiamenti dei dati e dei contesti in tempo reale ne migliora l'efficacia operativa e la capacità predittiva, offrendo soluzioni flessibili e scalabili in scenari in continua evoluzione.

Un altro vantaggio del *machine learning* è la sua scalabilità: man mano che i volumi di dati aumentano, l'algoritmo diventa sempre più preciso, sfruttando l'abbondanza di informazioni per affinare le proprie previsioni. Tuttavia, l'efficacia di queste tecniche dipende fortemente dalla qualità dei dati di input e dalla capacità di gestire complessità

³⁶ Murphy, K. P. (2012). *Machine Learning: A Probabilistic Perspective*. The MIT Press.

come l'*overfitting*³⁷, che può ridurre la generalizzabilità dei modelli. Pertanto, l'ottimizzazione e la gestione del *machine learning* richiedono un equilibrio accurato tra apprendimento dai dati e prevenzione di errori sistematici.

Le tecniche di apprendimento automatico sono essenzialmente suddivise in tre sottotipi principali, dipendenti dalle interazioni che accompagnano i dati forniti, le quali sono: apprendimento supervisionato, non supervisionato e con rinforzo.

Nell'apprendimento supervisionato, al sistema vengono fornite coppie di input con il corrispettivo output atteso. Da questi dati, l'agente apprende automaticamente una funzione che associa gli input forniti agli output desiderati. Man mano che l'agente riceve ulteriori dati di addestramento, è in grado di individuare una metodicità tra i dati in ingresso e quelli in uscita, e con questa conoscenza acquisita è in grado di fare previsioni sugli output per nuovi dati non visti. Questo tipo di apprendimento è utile in contesti in cui è disponibile un ampio set di dati etichettati, come nel riconoscimento delle immagini, nella classificazione di testi o nella predizione di valori numerici³⁸. L'efficacia del processo dipende molto dalla qualità e dalla quantità dei dati di addestramento: un set di dati ricco e variegato permette al modello di generalizzare meglio e di performare bene su dati nuovi, per queste caratteristiche è il modello più suscettibile alla problematica dell'*over fitting*.

Nell'apprendimento non supervisionato, l'agente apprende pattern e strutture all'interno degli input senza alcuna interazione esplicita o supervisione diretta. In questo scenario, il programmatore fornisce all'agente una serie di dati di input, ma senza specificare gli output attesi. Sarà l'agente stesso, attraverso l'analisi dei dati, a rilevare strutture ricorrenti e a identificare modelli nascosti all'interno degli input forniti. Questo processo consente all'agente di individuare costanti e regolarità, sulla base delle quali costruire modelli interpretativi o raggruppamenti utili³⁹. Si tratta di un approccio efficace per esplorare dati complessi o non etichettati, dove non è disponibile una conoscenza preliminare esplicita delle risposte corrette. In questo approccio il vantaggio chiave è la

³⁷ Questo concetto si riferisce alla capacità di adattamento del modello di apprendimento automatico ai dati di training, adattamento così accurato che questo modello potrebbe avere difficoltà quando gli vengano proposti nuovi dati. Per un approfondimento si veda: Bishop, C. M. (2006). *Pattern Recognition and Machine Learning*. Springer.

³⁸ Russel, S., & Norvig, P. (2021), *op. cit.*, 9-10.

³⁹ Ian, G., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep Learning*. MIT Press, 105-106.

sua capacità di scoprire informazioni utili anche in situazioni in cui non esistono etichette o classificazioni predefinite, rendendolo uno strumento potente per la scoperta di conoscenze e l'esplorazione dei dati.

Infine, nell'apprendimento per rinforzo, l'agente opera all'interno di un ambiente ben definito, in cui gli vengono specificati un obiettivo da raggiungere e le regole d'azione ammissibili. In questo contesto, il sistema esplora diverse soluzioni attraverso un processo iterativo, apprendendo dalle conseguenze delle proprie azioni sotto forma di rinforzi. Questi rinforzi possono essere positivi (ricompense) o negativi (punizioni), e servono a guidare l'agente nella modifica del proprio comportamento per massimizzare le ricompense future.

Uno dei principali vantaggi dell'apprendimento per rinforzo è che non richiede dati di addestramento predefiniti; invece, l'agente si basa esclusivamente sui segnali di ricompensa ricevuti durante il processo. Si applica in situazioni dove le condizioni operative non sono completamente conosciute in anticipo, o quando è difficile fornire un set di dati di addestramento esaustivo; dall'altro lato, il processo di apprendimento può essere lungo e complesso, poiché l'agente deve esplorare un vasto spazio di possibili azioni per trovare la migliore strategia. In aggiunta, il bilanciamento tra esplorazione e sfruttamento (cioè tra il tentativo di nuove azioni e l'ottimizzazione di quelle conosciute) è considerato il più delle volte problematico. Nonostante queste difficoltà, l'apprendimento per rinforzo continua a evolversi e a dimostrarsi un potente strumento per la creazione di sistemi intelligenti in ambienti dinamici e incerti.

§.2.2.2 – Apprendimento Profondo (*Deep Learning*)

A differenza delle tecniche di apprendimento automatico tradizionale, quelle di apprendimento profondo non vogliono limitarsi a imitare le capacità umane nell'adempimento di specifici incarichi, ma si pongono l'ambizioso obiettivo di replicare la struttura e il funzionamento della mente umana. Il termine "deep" si riferisce alla complessità e alla profondità delle reti neurali coinvolte, caratterizzate da una serie di strati sovrapposti, attraverso i quali l'informazione viene processata in modo gerarchico,

più sono presenti strati, più sarà profonda la rete e quindi sarà maggiormente complessa⁴⁰, come avviene, per l'appunto all'interno della mente umana, attraverso lo scambio di informazioni fra i neuroni.

Questi strati, detti “*deep layers*”, sono costituiti da numerosi “neuroni artificiali”, che operano in modo simile ai neuroni biologici. Ogni neurone artificiale riceve input da molteplici fonti, li combina ponderatamente attraverso pesi assegnati a ciascun input, e genera un output. Questo output viene poi trasmesso ai neuroni nel livello successivo della rete, dove il processo si ripete fino a ottenere una decisione finale o una previsione (come rappresentato dalla Figura 1). Questo approccio consente alle reti profonde di catturare complessità e relazioni intricate nei dati, che altrimenti sarebbero difficili da modellare con tecniche di apprendimento automatico più superficiali.⁴¹

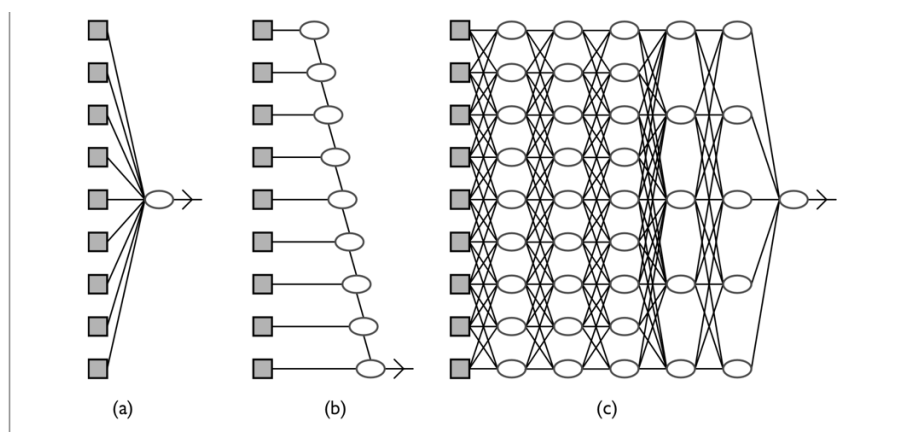


Figura 2: esempi di reti profonde⁴².

La ponderazione degli input assume la forma di complessi circuiti algebrici con forze di connessione regolabili, per questo motivo, i sistemi di apprendimento profondo affrontano meglio i dati su larga scala, rumorosi e non strutturati, dai quali auto-apprendono caratteristiche e pattern nascosti. Per un risultato adeguato, oltre ad una significativa potenza computazionale sono necessari anche enormi quantità di dati di

⁴⁰ Russel, S., & Norvig, P. (2021), *op. cit.*, 104-105.

⁴¹ Ian, G., Bengio, Y., & Courville, A. (2016), *op. cit.*, 168-170.

⁴² Russel, S., & Norvig, P., (2021), *op. cit.*, 104.

addestramento, ma -come meglio sarà notato al capitolo 3- in relazione a questa necessità di una vasta disponibilità di dati, in particolare nel campo dell'analisi brevettuale, nella quale sono necessari documenti tecnici e non testi generali (i quali sono quelli che in maggioranza compongono i dataset di addestramento per questi sistemi), in riferimento a questa tipologia di dati strutturati che vengono forniti dagli uffici brevettuali non sono al momento adeguati.

A livello pratico l'ampia quantità di informazioni che viene ponderatamente elaborata dalle singole unità nascoste determina una forte complessità nel calcolo di ciascun output, questi valori però non sono sempre intellegibili da parte dello sviluppatore. Quando lo sono non è semplice comprendere le soglie assunte da queste unità nascoste. Tale caratteristica rappresenta il problema dell'opacità dei sistemi di intelligenza artificiale (anche chiamato *black box*). Architettura complessa che però è necessaria, in quanto dà loro la capacità di apprendimento automatico delle funzionalità per estrarre rappresentazioni delle caratteristiche discriminatorie con il minimo sforzo umano.

§.2.3 – Applicazioni

Una volta analizzate le principali tecniche utilizzate per lo sviluppo di questi sistemi, introduciamo ora le applicazioni che hanno visto un maggior sviluppo, da cui si potrà comprendere l'importanza che le tecniche di Apprendimento automatico e Apprendimento profondo hanno rappresentato nel campo tecnico.

Le applicazioni che hanno manifestato un interesse crescente sono il *Natural Language Processing* (NLP) e la *computer vision*, che stanno rivoluzionando il modo in cui le macchine interagiscono con l'uomo e l'ambiente circostante. Il NLP permette alle macchine di comprendere, interpretare e generare il linguaggio umano, migliorando notevolmente i sistemi di traduzione automatica, i chatbot, l'analisi del sentiment e il riconoscimento vocale. D'altra parte, la *computer vision* consente ai computer di acquisire, elaborare e analizzare immagini e video con un livello di precisione e dettaglio senza precedenti.

Le due applicazioni appena citate non sono le uniche ad essere state sviluppate, ma senza dubbio sono quelle che hanno avuto un maggior rilievo nella pratica, specialmente

per ciò che riguarda l'oggetto di questo elaborato. In questo contesto, il NLP e la *computer vision* sono stati impiegati per automatizzare e ottimizzare il processo di analisi e revisione dei brevetti. Ad esempio, il NLP facilita l'identificazione di terminologie e concetti chiave all'interno di documenti complessi, mentre la *computer vision* viene utilizzata per l'analisi di diagrammi e disegni tecnici incluse negli stessi.

Come si esplorerà nel capitolo 3, queste tecnologie non solo hanno già dimostrato un significativo grado di miglioramento nei processi esistenti, ma offrono anche un vasto potenziale per ulteriori innovazioni e ottimizzazioni, avendo la potenzialità di incentivare l'efficienza e la qualità delle ricerche di anteriorità. Potrebbero fungere da validi strumenti, in primo luogo per i ricercatori ed esaminatori all'interno degli uffici brevettuali, in secondo luogo potendo essere sfruttati dai richiedenti una tutela brevettuale, nonché potendo apportare vantaggi indiretti a questi ultimi, come ad esempio un potenziale minor costo per l'analisi in sé, ma anche un minor rischio derivante da un brevetto invalido.

§.2.3.1 - Elaborazione Linguaggio Naturale (*Natural Language Processing*)

Il *Natural Language Processing* (NLP) è un campo dell'intelligenza artificiale che si concentra sull'interazione tra computer e linguaggio umano. L'obiettivo principale del NLP è permettere ai computer di comprendere, interpretare e generare il linguaggio naturale, inteso come non linguaggio macchina (ovvero linguaggio binario), così da poterne permettere una più efficace interazione uomo macchina⁴³. Nello specifico, con espresso riferimento all'oggetto del presente elaborato, le applicazioni NLP che hanno assunto una rilevanza crescente, in relazione alle potenzialità delle tecnologie attuali, sono: l'estrazione di informazioni, l'analisi semantica e la traduzione automatica dei brevetti, per ciò che riguarda il procedimento di analisi brevettuale; mentre in riferimento alla generazione di questa documentazione, potrebbe venir utilizzato per la scrittura automatica delle domande di brevetto.

Nella pratica questo campo ha avuta molta fortuna, con un corrispettivo sviluppo di numerose tecniche, fortemente specializzate su modelli di apprendimento automatico. Di

⁴³ Russel, S. & Norvig, P. (2021), *op. cit.*, 136 e 179-180.

seguito verranno brevemente analizzate le principali, che hanno visto un'ampia adozione, con un particolare riguardo per le tecniche adottate nell'analisi e generazione di testi brevettuali. Le quali possono essere sintetizzate come segue:

- **Tokenizzazione:** è un processo fondamentale nel campo del *Natural Language Processing* (NLP), il quale consiste nel segmentare un testo in unità discrete chiamate “token”. Questi token corrispondono generalmente a parole, frasi o simboli specifici che il sistema analizza individualmente, consistendo in un passaggio fondamentale per strutturare i dati in un formato più accessibile per algoritmi di analisi successivi⁴⁴.
- **Bag of Words (BoW):** questo metodo di rappresentazione del testo è uno dei più semplici, ma efficaci, nel campo del *Natural Language Processing* (NLP). Il BoW ignora l'ordine delle parole all'interno del testo, concentrando l'attenzione esclusivamente sulla frequenza di ciascuna parola. Per implementarlo, si crea un “vocabolario” di tutte le parole uniche presenti nel corpus di testo, e ogni documento viene poi trasformato in un vettore numerico. Ogni elemento di questo vettore rappresenta la frequenza di una parola specifica del vocabolario nel documento. Questo fa della semplicità la sua peculiarità, tuttavia, questa caratteristica è anche una sua debolezza, in quanto, ignorando la sequenza delle parole può perderne il contesto e il significato⁴⁵.
- **Word Embeddings:** le tecniche come Word2Vec e Doc2Vec servono a rappresentare le parole come vettori in uno spazio continuo multidimensionale, in cui i termini sono trasformati in numeri rappresentati tramite vettori, i quali sono raffigurati come punti in un grafico in cui questi delineano le caratteristiche dei testi, dove parole con significati simili hanno vettori vicini tra loro. La rappresentazione cattura sottili sfumature semantiche e relazioni sintattiche tra le parole, superando i limiti delle rappresentazioni più tradizionali basate su conteggi o distribuzioni di frequenza. Per questa capacità di comprensione del contesto analizzato, sono utili per migliorare la

⁴⁴ Ivi, 182.

⁴⁵ Jurafsky, D., & Martin, J. H. (2009). *Speech and language processing: An introduction to natural language processing, computational linguistics, and speech recognition* (2nd ed.). Stanford University Press.

performance di modelli di *machine learning* in compiti di elaborazione del testo, rispetto a modelli più semplici come gli algoritmi BOW di cui sopra⁴⁶.

- *Clustering*: tipicamente si fa riferimento a metodi di apprendimento non supervisionato che organizzano i dati in insiemi, noti come cluster, basati sulla somiglianza tra le caratteristiche. Questi metodi sono utili per identificare strutture nascoste nei dati senza presupporre alcuna etichetta predefinita. Nel *clustering*, l'algoritmo minimizza la varianza all'interno di ciascun cluster e ogni dato viene assegnato all'insieme il cui punto di riferimento è il più verosimile. Il processo è iterativo e continua fino a quando il centro di questi gruppi (cluster) non si stabilizza⁴⁷. Nel campo dell'analisi brevettuale queste tecniche potrebbero essere utilizzate per categorizzare automaticamente i trovati delle domande di brevetto, come si vedrà al capitolo 3, questa applicazione è già di comune utilizzo all'interno degli uffici brevettuali.
- *Transformer Models*: modelli come BERT (*Bidirectional Encoder Representations from Transformers*) e GPT (*Generative Pre-trained Transformer*) rappresentano una rivoluzione nel campo dell'intelligenza artificiale, specialmente nel trattamento del linguaggio naturale. Questi modelli si basano su un'architettura "*Transformer*", che utilizza meccanismi di auto-attenzione per pesare l'importanza relativa delle parole all'interno di una frase, indipendentemente dalla loro posizione, il che permette una comprensione del contesto molto più ricca e profonda. In particolare: l'algoritmo legge il testo nel complessivo, non come una sequenza di parole, riuscendo a comprenderne il contesto, specificamente grazie a processi di trasformazione dei termini in vettori di caratteristiche, con cui ne calcola le relazioni, grazie a queste relazioni capisce quali sono le connessioni più forti assegnando a queste un peso, in funzione di questa struttura può capire le connessioni fra termini che possono anche essere distanti tra loro. Queste applicazioni in particolare grazie alla possibilità di ricercare connessioni tra parole distanti, sono adatte ad analizzare testi lunghi, come le descrizioni e

⁴⁶ *Ibidem*.

⁴⁷ Murphy, K. P. (2012), *op. cit.*, 875.

rivendicazioni brevettuali, ancorché queste analisi, con la potenza computazionale ad oggi disponibile, non siano agevoli.

Nello specifico, BERT è noto per la sua capacità di interpretare il contesto bidirezionale di una parola all'interno di un testo, ossia guarda sia a ciò che precede che a ciò che segue la parola in questione. Tale caratteristica lo rende particolarmente efficace nell'elaborazione di testi con terminologie specifiche, dove il contesto è fondamentale per intuire il significato, come per la comprensione del testo e le risposta a domande⁴⁸; d'altra parte, GPT si distingue per le sue capacità generative, essendo in grado di produrre testo che segue coerentemente da quanto dato in input, il che lo rende utile per applicazioni come la creazione di contenuti, la conversazione automatizzata⁴⁹.

§.2.3.2 – Visione Artificiale (Computer Vision)

La *Computer Vision* è un campo dell'intelligenza artificiale dedicato allo sviluppo di sistemi che permettono ai computer di emulare la capacità visiva umana, ossia di comprendere e interpretare il mondo visivo. L'obiettivo principale della *computer vision* è automatizzare le attività che normalmente richiedono l'intervento della vista umana, attraverso l'uso di dispositivi di cattura multimediale come telecamere e sensori, comunemente definiti "sistemi di visione artificiale". Il processo di replica del funzionamento della vista umana è un processo che ad oggi non è giunto ad una risposta definitiva, non esistendo una risposta univoca al funzionamento della visione naturale, determinando quindi l'impossibilità, allo stato della tecnica attuale, di prevederne un'applicazione universale⁵⁰.

In particolare, per ciò che può riguardare l'analisi brevettuale la *computer vision* viene utilizzata ad esempio per la ricerca di anteriorità basata sulle immagini simili, classificazione automatica delle immagini. Oppure come strumento di conversione di disegni tecnici bidimensionali, i quali spesso sono molto semplificati, al fine di non far

⁴⁸ Devlin, J., Chang, M. W., Lee, K., & Toutanova, K. (2019). BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding. *Proceedings of NAACL-HLT 2019*, 4171–4186.

⁴⁹ Radford, A., Narasimhan, K., Salimans, T., & Sutskever, I. (2018). *Improving Language Understanding by Generative Pre-training*. Retrieved in https://cdn.openai.com/research-covers/language-unsupervised/language_understanding_paper.pdf.

⁵⁰ Palmer, S. E. (1999). *Vision Science: Photons to Phenomenology*. MIT Press.

trasparire informazioni tecniche superflue alla brevettazione del trovato, in modelli tridimensionali più dettagliati, i quali garantirebbero agli esaminatori una maggior comprensibilità del trovato cui si richiede tutela nella domanda di brevetto.

Nello sviluppo delle tecniche di visione artificiale, le tecniche di apprendimento automatico e di apprendimento profondo, ancor più che nelle applicazioni di elaborazione del linguaggio naturale, sono quelle che hanno riscontrato un particolare successo, in particolare le tecniche che maggiormente si sono contraddistinte sono:

- *Convolutional Neural Networks (CNNs)*: le CNN sono un tipo di rete neurale specializzata nell'analisi delle immagini. Tali reti sfruttano una tecnica chiamata convoluzione per trattare le immagini in modo efficiente. La convoluzione aiuta la rete a riconoscere e interpretare vari aspetti visivi delle immagini, come i contorni, i colori e le forme. In particolare queste reti sono composte da diversi strati che elaborano l'immagine passo dopo passo. Il primo strato si occupa di riconoscere le caratteristiche più semplici, come i bordi. Man mano che l'immagine passa attraverso altri strati, la rete impara a identificare caratteristiche sempre più complesse. Infine, questi dettagli vengono combinati per aiutare la rete a comprendere l'immagine nel suo insieme.⁵¹
- *Vision Transformer*: i trasformatori sono un tipo di reti neurali introdotte originariamente nei processi di *Natural Language Processing (NLP)*, avendo però rapidamente dimostrato ottime prestazioni anche nelle operazioni di computer vision. Questa tecnica si distingue per l'utilizzo del meccanismo di auto-attenzione, che consente di focalizzare differenzialmente le parti di un'immagine a seconda dell'importanza per il compito specifico, essendo basati su trasformatori il processo di funzionamento è simile a quanto visto sopra nell'applicazione di NLP. Nello specifico, invece di lavorare su intere immagini, questo algoritmo suddivide l'immagine in più finestre e le tratta come una sequenza di dati, simile al trattamento di parole in una frase. Questo approccio permette al ViT di estrarre e analizzare caratteristiche complesse e relazioni tra le parti di un'immagine, migliorando significativamente la

⁵¹ Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep Learning*. MIT Press.

precisione nella classificazione delle immagini, il riconoscimento di oggetti e altre applicazioni di visione artificiale⁵².

- *Generative Adversarial Networks (GANs)*: le GANs sono un tipo avanzato di architetture di rete neurale utilizzate per generare nuove immagini digitali che appaiono realisticamente dettagliate. Queste reti sono composte da due parti principali: un generatore e un discriminatore. Il generatore crea nuove immagini a partire da un insieme casuale di dati, mentre il discriminatore valuta queste immagini per determinare se sono reali (provenienti dal dataset di allenamento) o false (generate dal generatore). La competizione tra queste due reti spinge il generatore a produrre immagini sempre più raffinate e indistinguibili da quelle reali. Man mano che la competizione procede, il generatore apprende come migliorare la sua capacità di creare immagini che il discriminatore non riesca a distinguere dalle immagini autentiche e questo processo di allenamento continuo migliora significativamente la qualità delle immagini generate⁵³.

§.3 – Caratteri tipici dei sistemi di IA

Nei paragrafi che seguono verranno esaminate alcune delle caratteristiche distintive dei sistemi di intelligenza artificiale che li differenziano da altri trovati facenti parte delle tecnologie dell'informazione, concentrandoci specificamente su: opacità (o “*black box*”), autonomia, automazione e flessibilità. Quest'analisi è essenziale per cogliere pienamente la portata del fenomeno dell'IA, evitando di cadere in previsioni eccessivamente futuristiche⁵⁴ o, al contrario, in visioni eccessivamente scettiche. Approfondiremo come

⁵² Han, K., Wang, Y., Chen, H., Chen, X., Guo, J., Liu, Z., Tang, Y., Xiao, A., Xu, C., Xu, Y., Yang, Z., Zhang, Y., & Tao, D. (2023). A Survey on Vision Transformer. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 45 (1), 87-108. Reperibile all'indirizzo: <https://doi.org/10.1109/TPAMI.2022.3152247>.

⁵³ Goodfellow, I., Pouget-Abadie, J., Mirza, M., Xu, B., Warde-Farley, D., Ozair, S., Courville, A., & Bengio, Y. (2014). *Generative adversarial networks*. Proceedings of the 27th International Conference on Neural Information Processing Systems, 2 (NIPS'14). MIT Press, Cambridge, MA, USA, 2672–2680.

⁵⁴ Come ad esempio si veda: Kurzweil, R. (2005). *The singularity is near: when human transcend biology*. Penguin. Ove l'autore sostiene che la singolarità tecnologica, cioè la situazione in cui il progresso tecnologico avrà superato le capacità umane in modo irreversibile, sarà raggiunta entro la metà del XXI secolo.

queste caratteristiche si integrino nel contesto dei sistemi brevettuali, valutando l'impatto dell'IA sulla pratica e sulla teoria dei brevetti. Questa comprensione aiuterà a formare una visione più equilibrata e informata delle capacità e delle sfide presentate dai sistemi di intelligenza artificiale ad oggi.

§.3.1 – Opacità (*black box*)

I sistemi di IA basati sul *Machine Learning* sono considerati opachi, nel senso in cui, a differenza di altre tecniche di programmazione, come ad esempio i sistemi esperti, gli utilizzatori finali, e molto spesso anche i programmatori stessi, non sanno esattamente come forniscano un output, in quanto questi ultimi incidono limitatamente sul criterio con cui venga fornito il risultato finale. Ad esempio determinando i principi architettonici di base su cui si fonda il programma di IA, ma, come si è già visto per le tecniche di apprendimento profondo, i programmatori non decidono e spesso nemmeno conoscono le soglie ponderate tra i singoli neuroni artificiali con cui gli output vengono forniti, quindi non decidendo in definitiva come il problema debba essere effettivamente risolto.

La mancanza di intellegibilità, per quello che in questo contesto rileva, cioè l'utilizzo dei sistemi di intelligenza artificiale per l'analisi brevettuale, porta a rendere il sistema brevettuale meno trasparente, determinando una serie di problemi, tra cui: i) minare la fiducia delle controparti degli uffici brevettuali; ii) gli stessi esaminatori potrebbero non conoscere come effettivamente questi sistemi funzionino, con potenziali incomprensioni esaminatore-macchina e in più, in caso di rigetto di una domanda di brevetto, questa decisione non potrebbe venir giustificata; infine, iii) ove utilizzati da soggetti privati, ad esempio al fine di eseguire *landscape* brevettuali, potrebbero manifestarsi difficoltà nell'interpretazione delle modalità in cui il sistema di IA ha generato la risposta, con potenziali danni economici anche ingenti.

Tuttavia ancorché questi sistemi siano altamente complessi, si basano pur sempre su funzioni matematiche, quindi i loro procedimenti interni sono deterministici, in linea di principio riproducibili da esseri umani⁵⁵. Questa caratteristica intrinseca di complessità

⁵⁵ Waltl, B. & Vogl, R. (2018). *Explainable Artificial Intelligence: The New Frontier in Legal Informatics*. Technical University of Munich. Reperibile all'indirizzo:

con la continua e fisiologica crescita della potenza computazionale e l'aumento dei corrispettivi dati analizzati, senza un sistema che permetta di “guardare al suo interno”, porterà ad una sempre maggiore caoticità dei processi di calcolo svolti da questi sistemi, con il necessario aumento di questa, con la conseguenza di esasperare le difficoltà nella determinazione precisa di questi processi.

Come scaturite da questi rilievi risulta quindi necessario, nell'ambito tecnico dei sistemi di IA in generale e, nel campo brevettuale nello specifico, al fine di prevedere un'adozione di questi strumenti che possa essere efficace, prevedere lo sviluppo da parte degli uffici brevettuali e dai fornitori esterni, dei sistemi di IA che riescano a garantire delle prestazioni adeguate al particolare compito che rappresenta l'analisi brevettuale, riuscendo al contempo a garantire un livello di trasparenza tale da rendere comprensibili le modalità e i processi computazionali svolti dal sistema.

§.3.2 – Autonomia

Una caratteristica peculiare dei sistemi di IA, che ha reso questo soggetto di studio particolarmente interessante, come anche evidenziato dalla definizione fornita dal Regolamento (UE) 2024/1689 nella definizione dei sistemi di IA, è l'autonomia, cioè la capacità di questi sistemi di svolgere, senza ulteriori interventi umani, i compiti da questi assegnati, adeguandosi all'ambiente in cui questo si viene a trovare ed alle regole impartitegli⁵⁶.

Con questa caratteristica si vuole intendere non un mero strumento di supporto alle funzioni fisiologiche umane, come la visione, ma bensì un meccanismo che può sviluppare le capacità di memoria, intellettive e cognitive umane⁵⁷, ad esempio riuscendo a fornire agli esaminatori, ovvero ai soggetti privati che vogliano svolgere una ricerca nello stato della tecnica, delle soluzioni ai propri quesiti che, con le proprie capacità

<https://www.matthes.in.tum.de/file/13tkeaid0rhkz/Sebis-Public-Website/-/Explainable-Artificial-Intelligence-the-New-Frontier-in-Legal-Informatics/Wa18a.pdf>.

⁵⁶ Russell, S., & Norvig, P. (2021), *op. cit.*, 40 ss.

⁵⁷ Dornis, T. W. (2020). Artificial Intelligence and Innovation: The End of Patent Law as We Know It. *Yale Journal of Law & Technology*, 7, 111-112.

fisiologiche, non avrebbero potuto raggiungere, ovvero soluzioni alternative a cui i soggetti umani non avrebbero mai pensato.

Il concetto di autonomia, utopistico, ovvero distopico, per cui le macchine compiano delle azioni prescindendo, o addirittura violando, le istruzioni di un programmatore allo stato dell'arte attuale non sono ancora disponibili, in quanto questi sistemi ancorché sembri che agiscano in maniera autonoma, in realtà sono mossi da precise regole fornite da esseri umani. L'autonomia dei sistemi di IA va, dunque, ricondotta a quella presente nei sistemi di IA cd. "ristretta o debole", cioè quella che persegue un fine specificato dall'uomo seguendo le sue direttive.

A questo carattere tipizzante dei sistemi di IA è tuttavia da distinguersi quello di automazione, il quale rappresenta la capacità di un sistema di IA, entro le regole che gli sono fornite dall'uomo, per il perseguimento di un determinato scopo, di sviluppare dei risultati senza che una persona fisica debba materialmente compiere azioni, ma questo obiettivo non è nuovo, in quanto già possibile con i tradizionali metodi di programmazione, i quali sono stati semplicemente potenziati dai sistemi di IA. Proprio per quest'ultimo motivo è di fondamentale importanza non confondere questi due caratteri, in quanto si potrebbe definire IA ciò che non lo è: l'autonomia riguarda la capacità che ha il sistema di adeguamento e flessibilità di fronte a condizioni per le quali non è stato espressamente programmato, e quindi non un semplicemente il seguire pedissequamente azioni pre-programmate da un agente umano. Un esempio di sistema autonomo è rappresentato dalle macchine a guida autonoma, le quali hanno la necessità di adeguarsi a condizioni nuove senza un intervento umano.

§.3.3 – Flessibilità

La flessibilità si riferisce alla capacità di applicarsi orizzontalmente a numerosi campi settoriali. Questa trasversalità è ereditata dalla categoria generale cui appartengono, facendo parte del genere "programmi per elaboratore", i quali di per loro sono caratterizzati dalla potenziale applicazione in ogni ambito, anche le innumerevoli specie e categorie di sistemi di IA, si prestano a venire sfruttati in questo senso. È anche a caratteristiche intrinseche proprie di questi sistemi, in quanto, andando a migliorare le

prestazioni e potendo raggiungere livelli di efficienza altrimenti non raggiungibili, o per lo meno, raggiungibili con un dispendio di risorse particolarmente alto, gli individui sono spinti all'implementazione di questi sistemi.

Per quanto qui di interesse, essendo già presenti all'interno degli uffici brevetti software e sistemi informatici ai fini dell'aiuto all'analisi brevettuale, questo campo risulta essere particolarmente adeguato all'implementazione di sistemi di IA, in quanto i vantaggi che questi strumenti sarebbero in grado di apportare al lavoro degli esaminatori hanno la potenzialità di superare di misura le difficoltà e i costi per questa implementazione. Le difficoltà potrebbero derivare dallo sviluppo di questi sistemi, argomento che verrà meglio esaminato al capitolo 3, inoltre sarebbe necessario un processo di transizione dai modelli attuali a questi nuovi strumenti che potrebbero determinare complessità per chi deve adeguarsi a questi.

CAPITOLO II - IL REQUISITO BREVETTUALE DELLA NOVITÀ

§.1. - Dati normativi

In Italia la disciplina relativa ai brevetti per invenzione è contenuta prevalentemente nel Codice della proprietà industriale (infra c.p.i), D.lgs. 10 febbraio 2005, n. 30, nonché dagli articoli 2584-2591 del Codice civile (i quali definiscono alcuni principi di fondo del sistema brevettuale). Specificamente al capo II del c.p.i è contenuta la disciplina generale sulle invenzioni (Norme relative all'esistenza, all'ambito e all'esercizio dei diritti di proprietà Industriale), di cui alla Sezione IV, dagli articoli 45 ad 81 c.p.i sono contenute le regole sostanziali dei brevetti; a queste disposizioni vengono poi affiancate disposizioni speciali riferite alle invenzioni in settori specifici⁵⁸.

In questo ambito la normativa italiana ha visto molte modifiche nel corso del tempo, in particolare però un rilievo fondamentale lo ha avuto la Convenzione di Monaco sul Brevetto Europeo del 1977 (infra CBE), nello specifico questa convenzione internazionale è il risultato di una volontà di armonizzazione dei sistemi brevettuali della Regione Europea⁵⁹. Sulla base di questa prospettiva, questa si era posta come obiettivo risolvere la criticità del fenomeno dei “depositi plurimi”, ovvero il dover attivare tante procedure brevettuali per quanti paesi di interesse in cui ricevere una privativa industriale, tramite la possibilità di ottenere, attraverso una procedura unica presentata all'Ufficio Europeo per i Brevetti (infra EPO), la concessione di un Brevetto Europeo con effetto unitario. Al fine di un coordinamento efficace con la normativa interna, come può essere notato da un rapido confronto tra i dispositivi degli articoli di questi testi normativi, il legislatore Italiano ha optato per la conformità letterale al fine di prescindere da qualsivoglia interpretazione difforme.

Inizialmente l'obiettivo di fornire un brevetto valido in tutto il territorio dell'Unione Europea era nato con la Convenzione di Lussemburgo sul Brevetto Comunitario del 1975,

⁵⁸ Specificamente si fa riferimento alle disposizioni degli articoli i) 81-bis a 81-octies in materia di “invenzioni biotecnologiche”; ii) 87 a 89 riferite alle “topografie dei prodotti a semiconduttori” e iii) 100 a 116 c.p.i inerenti le “Nuove varietà vegetali”.

⁵⁹ Vanzetti, A., Di Cataldo, V., & Spolidoro, M. (2021). *Manuale di diritto industriale*. Giuffrè Francis Lefebvre.

il quale non ebbe seguito, venendosi a delineare il sistema del Brevetto Europeo come un “fascio di brevetti nazionale”⁶⁰. Dal 1° giugno 2023 è però entrato in vigore il nuovo sistema del Brevetto Europeo ad effetto unitario il quale è concesso dall’UEB sulla base delle regole dettate dalla CBE, valido in tutti i paesi che hanno aderito a questo sistema⁶¹, il quale non va a sostituire i sistemi brevettuali nazionali ma gli si affianca,⁶² questo carattere di pari efficacia è stato introdotto anche all’interno del c.p.i, con la modifica dell’articolo 59 dello stesso, il cui dispositivo aggiornato dispone che:

«Qualora, per la stessa invenzione proposta dal medesimo inventore, siano stati concessi, allo stesso inventore o al suo avente causa, un brevetto italiano e un brevetto europeo valido in Italia o un brevetto europeo con effetto unitario, aventi la medesima data di deposito o di priorità, il brevetto italiano mantiene i suoi effetti e coesiste con il brevetto europeo»⁶³.

Ancorché la tutela dei brevetti nazionali sia solo affiancata dal sistema del Brevetto Europeo ad effetto unitario e non vada a sostituirlo, da un punto di vista meramente economico quest’ultimo, come si può notare dal numero di richieste pervenute in un solo anno dalla sua adozione⁶⁴, ha la potenzialità di marginalizzare i singoli sistemi brevettuali nazionali. Ciò sia dal punto di vista dei costi, in quanto implica un unico costo brevettuale per tutti i paesi cui si chiedi tutela, nonché considerando i costi della tutela giurisdizionale, in quanto il titolare dei diritti di brevetto, tramite un unico giudizio presso il tribunale

⁶⁰ *Ibidem*.

⁶¹ Regolamento (UE) 1257/2012 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 17 dicembre 2012. In particolare questo sistema è nato da una cooperazione rafforzata, procedura prevista dagli articoli 326-334 TFUE che permette a un gruppo di almeno 9 stati di essere autorizzati, attraverso un regolamento UE, a prevedere una cooperazione in un determinato ambito. Ad Agosto 2024 gli stati aderenti erano 17.

⁶² Per dei cenni introduzione al funzionamento del Brevetto Unitario Europeo si veda il sito dell’EPO: <https://www.epo.org/en/applying/european/unitary/unitary-patent>

⁶³ La versione precedente di questo articolo disponeva quanto segue: 1. Qualora, per la medesima invenzione un brevetto italiano ed un brevetto europeo valido in Italia o un brevetto europeo con effetto unitario, siano stati concessi allo stesso inventore o al suo avente causa con la medesima data di deposito o di priorità, il brevetto italiano, nella misura in cui esso tutela la stessa invenzione del brevetto europeo o del brevetto europeo con effetto unitario, cessa di produrre i suoi effetti alla data in cui: a) il termine per promuovere l’opposizione al brevetto europeo o al brevetto europeo con effetto unitario è scaduto senza che sia stata fatta opposizione; b) la procedura di opposizione si è definitivamente conclusa con il mantenimento in vigore del brevetto europeo o del brevetto europeo con effetto unitario; c) il brevetto italiano è stato rilasciato, se tale data è posteriore a quella di cui alle lettere a) o b).

⁶⁴ Al 21 Agosto 2024 l’EPO a circa un anno dall’adozione del Brevetto Europeo ad effetto unitario ha ricevuto circa 34.000 richieste, di cui circa il 6,5 % di origine Italiana, questi dati sono resi disponibili in tempo reale all’indirizzo: <https://www.epo.org/en/about-us/statistics/statistics-centre#/unitary-patent>.

unificato dei brevetti, può farli valere in tutti i paesi che aderiscano a questo sistema⁶⁵. L'importanza di questo potrebbe anche manifestarsi da un punto di vista della valorizzazione economica dell'impresa titolare di questo brevetto unitario. Infine, questo sistema è più comprensibile per i destinatari finali dei diritti di brevetto, rispetto alla tutela determinata dal sopra citato “fascio di brevetti nazionali”, potendo portare quindi ad una preferenza per questo sistema più intuitivo ad un primo approccio⁶⁶.

Questa premessa, ancorché non direttamente riferita allo specifico argomento di interesse, a parere dello scrivente è necessaria al fine di comprendere al meglio l'importanza di una visione sovra-nazionale del sistema brevettuale e della sempre maggior rilevanza che gli uffici brevettuali sovranazionali assumono. In considerazione di ciò è quindi di necessario interesse e utilità considerare anche gli orientamenti delle commissioni di ricorso e le linee guida dell'EPO⁶⁷. Il costante aggiornamento⁶⁸ di quest'ultimo fornisce infatti una prospettiva fondamentale per intendere come l'ufficio si approcci alla tutela di una data categoria di trovati e di come questo interpreti concetti e norme della CBE. A titolo di esempio, in particolare per quanto di interesse per lo specifico protagonista del presente elaborato, le linee guida dalla revisione del 2018 rappresentano l'unica fonte concernente la CBE, a prendere in considerazione in modo espresso i sistemi di IA, manifestando un interesse e una propensione verso queste tecnologie.⁶⁹

⁶⁵ Manstretta, F. (2024). *La doppia protezione della medesima invenzione con brevetto Italiano ed Europeo: implicazioni e prospettive dopo la riforma del codice della proprietà industriale*, in *Il diritto industriale: bimestrale di dottrina e giurisprudenza sulle creazioni intellettuali e sulla concorrenza*. IPSOA.

⁶⁶ Lasca, S. (2024). *I primi mesi di del sistema Unitario dei Brevetti: il punto di vista del mondo delle imprese*, in *Il diritto industriale: bimestrale di dottrina e giurisprudenza sulle creazioni intellettuali e sulla concorrenza*. IPSOA.

⁶⁷ Sito dell'Ufficio Europeo dei Brevetti (EPO), <https://www.epo.org/law-practice/legal-texts/guidelines.html>.

⁶⁸ Le linee guida fornite dall'EPO sono aggiornate e rese disponibili annualmente dal 2001, eccetto un anno di interruzioni dalle pubblicazioni nel 2020, attualmente le ultime linee guida rese disponibili sono datate Marzo 2024, questa sarà la versione di riferimento in questo elaborato.

⁶⁹ Questo riferimento è presente alla sezione G-II, inerente le invenzioni brevettabili, al capitolo 3.3.1, il quale è intitolato “Artificial Intelligence and machine learning”.

§.2. - La definizione di novità

Addentrandonci all'interno dell'argomento d'esposizione è da notare come il diffondersi dell'IA abbia la potenzialità di impattare il requisito brevettuale della novità, in modo anche rilevante, da molteplici punti di vista, specificamente da una duplice prospettiva: da un lato, come potenziale strumento capace di rinvenire anteriorità rilevante durante il processo di esame della brevettabilità, addirittura sostituire completamente anche il suo giudizio, ovvero di effettuare ricerche legate alla freedom to operate⁷⁰; dall'altro, i moderni modelli di IA generativa potrebbero fungere da strumento capace di produrre autonomamente documenti che, ove pubblicati o resi accessibili al pubblico, avrebbero la capacità di distruggere la novità di invenzioni successive.

In termini concisi, come nel seguito verrà ampiamente analizzato, l'ordinamento richiede perché un trovato sia oggetto di brevettazione, quindi di un monopolio temporaneo di produzione e commercializzazione del trovato al titolare dei diritti di brevetto, che questo non sia già conosciuto, o meglio accessibile al pubblico, in altri termini nuovo. In concreto, questo requisito assolve a una moltitudine di compiti fondamentali per il sistema brevettuale, ma specialmente per la società, tra cui: i) ergersi a difesa del pubblico dominio tecnico⁷¹, in quanto, ove l'inventore dovesse essere in grado di ricevere un'esclusiva per un trovato già acquisito al patrimonio del sapere comune sarebbe dannoso, dal punto di vista in cui queste conoscenze verrebbero sottratte dalla libera circolazione e quindi dal loro libero utilizzo; ii) stimola il progresso scientifico e

⁷⁰ La freedom to operate (FTO) – o libertà di attuazione – è un'operazione essenziale nel processo di sviluppo di un nuovo prodotto, in quanto permette di gestire il rischio brevettuale, in particolare permette di identificare lo spazio operativo in cui non si rischia la violazione di diritti di privative industriali detenuti da terzi, andando a limitare il rischio di controversie legali e costi dovuti alla necessità di richiedere licenze forzate, indirizzando gli sforzi di ricerca e sviluppo verso altri prodotti. Per un'analisi completa della *freedom to operate* si rinvia a KLEYN (2021), *Freedom to Operate Conundrum*, in *les Nouvelles – Journal of the Licensing Executives Society*, LVI. Reperibile all'indirizzo: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3946602.

⁷¹ Greco, P., & Vercellone, P. (1968). *Le invenzioni e i modelli industriali*. UTET.

tecnologico, in quanto incentiva gli inventori a trovare soluzioni originali a problemi tecnici⁷², andando a favorire la continua innovazione e sviluppo tecnologico.

Da questi primi rilievi si comprende la giustificazione teorica dell'esistenza del brevetto, la quale da sempre è stata concentrata nella sua logica premiale, aderente alla teoria utilitaristica, secondo cui questo è il risultato del riconoscimento come premio-incentivo allo sforzo inventivo finalizzato ad incentivare lo sviluppo del progresso economico e tecnico⁷³. Lo strumento brevettuale è visto come un contratto concluso tra la società e l'inventore, atto a corrispondere, a chi effettivamente abbia apportato allo stato della tecnica una nuova conoscenza, un riconoscimento dell'investimento di risorse e sforzi in ricerca e sviluppo tramite una privativa industriale; specularmente, l'inventore si obbliga a divulgare alla società questa nuova tecnologia, favorendo da un lato il continuo sviluppo tecnico, garantendo dall'altro un accrescimento della pubblica conoscenza, non consentendo quindi la brevettazione, con la corrispondente esclusiva, per trovati che siano già noti allo stato dell'arte e quindi parte del sapere comune.

Concretamente la disciplina del requisito della novità brevettuale è contenuta agli artt. 46 e 47 c.p.i., la quale è speculare agli artt. 54 e 55 C.B.E. precisamente, il primo comma dell'articolo 46 c.p.i. dispone che un'invenzione possa considerarsi nuova qualora non sia compresa nello "stato della tecnica". Concetto cui, al secondo comma dello stesso articolo, viene fornita una definizione che già di per sé è in grado di rappresentare la vastità di questa nozione, andando a ricomprendere al suo interno "tutto ciò che è stato reso accessibile al pubblico nel territorio dello Stato o all'estero prima della data del deposito della domanda di brevetto, mediante una descrizione scritta od orale, una utilizzazione o un qualsiasi altro mezzo". In definitiva, dal combinato disposto dei primi due commi dell'articolo 46 c.p.i. e 54 C.B.E. può essere quindi dedotto che, con riferimento alla disciplina brevettuale nazionale ed europea, un trovato può essere identificato come "nuovo" nel caso in cui questo non sia compreso nello "stato della tecnica": sulla base di queste considerazioni iniziali è ora possibile andare a demarcarne il significato e i confini.

⁷² Ubertazzi, L.C. (2012). *Commentario breve alle leggi su proprietà intellettuale e concorrenza*. CEDAM, commento all'art. 46 c.p.i., § III.1, pag. 267.

⁷³ Libertini, M. (2014). Tutela e promozione delle creazioni intellettuali e limiti funzionali della proprietà intellettuale. *Annali Italiani del Diritto d'Autore, della cultura e dello spettacolo (AIDA)*, 1, 304.

La definizione la si può rinvenire nel secondo comma di queste norme, le quali, nel definire lo stato della tecnica adottano una nozione “assoluta” ed “universale”, e ciò in quanto non è prevista alcuna limitazione geografica, di lingua o di mezzo⁷⁴. La legge parla di mera «accessibilità al pubblico», prescindendo dunque dall’effettiva conoscenza da parte dell’interessato alla tutela brevettuale, essendo necessaria e sufficiente la mera accessibilità per determinare la distruzione della novità del trovato⁷⁵. Da come si nota quindi lo stato della tecnica è costruito in un’ottica di potenzialità, volendo essere basato sulla valutazione di dati chiari ed oggettivi al fine di una finalità di certezza, ancorché in molti casi –come diffusamente verrà notato- questa accessibilità risulta particolarmente remota. Tuttavia questo carattere, grazie ai sistemi di archiviazione e consultazione brevettuale in primis e più recentemente, ma in particolare nel futuro, grazie alle capacità di elaborazione dei dati da parte dei sistemi di IA, hanno assunto e stanno assumendo una giustificazione crescente. Di fronte a questa ampiezza però, andando ad analizzare con maggior accortezza il dispositivo di queste norme è possibile andare a identificare due locuzioni che pongono un limite allo stato della tecnica, ovvero: i) ciò che è stato reso noto al pubblico e ii) prima della data di deposito della domanda di brevetto.

In riferimento al secondo punto non ci sono difficoltà interpretative, in quanto delinea un mero limite temporale, ove l’esaminatore in sede di verifica della novità del trovato dovrà limitarsi a considerare lo stato della tecnica fino al giorno del deposito della domanda e non oltre; in considerazione del primo punto, invece, questa locuzione apre ad interpretazioni, ma giurisprudenza e dottrina sono ormai giunte all’individuazione di due “fatti distruttivi della novità”: i) le anteriorità e ii) le predivulgazioni.

Nello specifico, con il termine anteriorità si fa riferimento a «*tutte le conoscenze, brevettate o non brevettate, diffuse in qualunque modo in Italia o all’estero, anteriormente alla data di deposito della domanda di brevetto*»⁷⁶, costituiscono quindi

⁷⁴ Vanzetti, A., Di Cataldo, V., & Spolidoro, M. (2021), *op. cit.*, 404. A livello europeo si vedano le linee guida dell’EPO, Parte-G capitolo IV-1, “The “state of the art” is defined as “everything made available to the public by means of a written or oral description, by use, or in any other way, before the date of filing of the European patent application” [...] There are no restrictions whatever as to the geographical location where or the language or manner in which the relevant information was made available to the public”.

⁷⁵ Franzosi, M., & Scuffi, M. (2013). *Diritto industriale italiano*. Cedam, 546, in cui gli autori notano come “il diritto europeo si accontenti di una possibilità, anche remota, che la nozione venga a disposizione anche di un solo membro del pubblico”. In termini analoghi si veda Sheuchzer, A. (1981). *Nouveauté ed activité inventive en droit européen des brevets*. Librairie Droz, 113 e ss.

⁷⁶ Vanzetti, A., Di Cataldo, V., & Spolidoro, M. (2021), *op. cit.*, 404.

anteriorità le domande di brevetto pubblicate, ovunque depositate. Come si può notare e come meglio verrà analizzato nei prossimi paragrafi, in questa categoria vi rientrano numerose modalità divulgative, ad esempio documenti resi disponibili, in forma scritta o anche orale, in riviste scientifiche o conferenze⁷⁷. Infine vengono ulteriormente incluse nello stato della tecnica come anteriorità, secondo ad una finzione giuridica, alcune domande depositate ancorché non pubblicate⁷⁸.

Le predivulgazioni invece ricorrono nei casi in cui la divulgazione avvenga anteriormente al deposito della domanda e sia imputabile allo stesso titolare della domanda⁷⁹. Non rilevando la volontarietà o meno di questa, in ogni caso si verifica quando le conoscenze oggetto del brevetto siano divulgate in maniera generalizzata e destinata al vasto pubblico, o anche ad un solo individuo, il quale non sia tenuto, indipendentemente dal tipo di vincolo, a mantenere la riservatezza di tali informazioni nelle fasi che precedono il deposito della domanda di brevetto⁸⁰. Il vincolo non determina la distruzione della novità del trovato in quanto rispettato, nel caso in cui invece, ove il soggetto tenuto a questo obbligo non vi adempia, la conoscenza entrerà comunque a far parte dello stato della tecnica, determinandone l'impossibilità di ottenere una privativa industriale, a fronte di ciò il titolare del diritto a brevetto potrà solamente agire nei confronti di controparte in giudizio per la violazione dell'obbligo di riservatezza, persistendo la responsabilità di questo soggetto.

⁷⁷ In questo caso lo standard di prova per accertare un' anteriorità comunicata oralmente è più elevato rispetto ad una comunicazione scritta che può essere consultata innumerevoli volte, sul punto si guardino le Linee guida dell'EPO alla Parte-G capitolo-IV.

⁷⁸ Concretamente si fa riferimento al “contenuto di domande di brevetto italiano o di domande di brevetto europeo designanti l'Italia o di domande internazionali designanti e aventi effetto per l'Italia, così come sono state depositate, che abbiano una data di deposito anteriore a quella del trovato in questione e che siano state pubblicate o rese accessibili al pubblico anche in questa data o più tardi. Così è espressamente disposto dall'articolo 46 c.p.i e dal corrispettivo 54 C.B.E, sul punto si veda: Vanzetti, A., Di Cataldo, V., & Spollidoro, M. (2021), *op. cit.*, 405 e a livello Europeo Linee Guida EPO Parte-G Capitolo IV-5. In particolare la ratio di questa norma proviene dal principio brevettuale vigente in Europa del “first to file”, per il quale la privativa industriale debba essere concessa, per l'appunto al primo ad aver perfezionato la domanda di brevetto.

⁷⁹ Vanzetti, A., Di Cataldo, V., & Spollidoro, M. (2021), *op. cit.*, 406.

⁸⁰ Cas. Civ. sez. I, 27/12/2019, n.34537, in cui è ribadita la massima per cui una predivulgazione non è distruttiva della novità nel caso in cui i soggetti posti a conoscenza dell'invenzione siano obbligati a mantenere il segreto, in merito si veda anche: Sena, G. (2011). *I diritti sulle invenzioni*. Giuffrè Francis, 107-108. In riferimento all'EPO si guardino le Linee guida, Parte G Capitolo IV-7.2.2, “*subject-matter has not been made available to the public by use or in any other way if there is an express or tacit agreement on secrecy which has not been broken*”.

Sulla considerazione di questi ultimi rilievi è però necessario considerare che, pur in presenza di una valida predivulgazione, esiste la possibilità che il trovato così come divulgato al pubblico rimanga suscettibile di una valida brevettazione, più precisamente secondo quanto disposto dall'articolo 47 comma 1 c.p.i e corrispettivo articolo 55 comma 1) a) CBE. Nel caso in cui questa domanda di brevetto venga proposta entro i successivi sei mesi dal verificarsi della predivulgazione e nel caso in cui quest'ultima dovesse risultare direttamente o indirettamente da un "abuso evidente"⁸¹ ai danni del richiedente o del suo dante causa, questa predivulgazione non sorbirà effetti, non determinando quindi la distruzione della novità del trovato contenuto nella domanda di brevetto successiva. Tuttavia, nella pratica, questo articolo ha visto una lacunosa adozione da parte della giurisprudenza italiana, mentre da parte delle commissioni di ricorso dell'EPO si è vista invece un'adozione più concreta, ancorché sporadica, in cui l'abuso "evidente" viene identificato con l'intento effettivo di causare un danno o la conoscenza effettiva o implicita che un danno si sarebbe manifestato o avrebbe potuto derivare da questa divulgazione⁸². Carattere che però va dimostrato attraverso una valutazione di probabilità⁸³.

Tralasciando quest'ultima e remota eventualità, ancorché come verrà notato nelle conclusioni a questo elaborato potrebbe poter vedere una rinascita, la sola presenza di una di queste divulgazioni è un elemento necessario, ma non sufficiente, al fine di determinare la distruzione della novità di un trovato, in quanto è essenziale, per ciascun caso specifico, valutarne l'idoneità oggettiva e soggettiva della comunicazione a far ricadere il trovato nello stato della tecnica. Specificamente è necessario che le modalità siano tali da

⁸¹ Il termine "evidente" utilizzato dal legislatore nella redazione dell'articolo 47 presuppone la volontà di mantenere questo articolo in uno spazio applicativo non troppo ampio, ma limitandolo a casi esemplari, si veda Di Cataldo, V. (2012). *I brevetti per invenzione e per modello di utilità. I disegni e modelli*. Giuffrè Editore, 136-137.

⁸² Commissioni di ricorso EPO in T 585/92, "*the recipient of the information would know or should know the likely commercial and legal consequences of any unauthorized disclosure. Such a disclosure, made either with actual intent to cause harm (here commercial damage), or with actual knowledge (cf. constructive knowledge) that some such harm would or could reasonably be expected to result from it, would amount to an abuse in relation to the owner of the information*".

⁸³ Commissioni di ricorso EPO in T 436/92, "*Appellant has not proven, on the balance of probability, that the publication occurred in the violation of the tacitly agreed confidentiality. [...] the publication was not an evident abuse within the meaning of Article 55 (1) EPC*".

garantirne l'accessibilità al pubblico riuscendo a permetterne al contempo l'attuazione del concetto inventivo da parte della persona esperta del ramo⁸⁴.

Sulla considerazione di ciò, dal punto di vista oggettivo, la comunicazione deve riguardare gli elementi essenziali e caratteristici dell'invenzione, per cui non sarà considerata predivulgazione la diffusione sommaria o parziale dell'invenzione⁸⁵. Sul piano soggettivo invece, il destinatario dovrà essere in grado, da una parte, di recepire intellettualmente la conoscenza divulgata, prescindendo dagli sforzi e dalla convenienza economica⁸⁶, dall'altra, la capacità di poterla comprendere e divulgare a terzi⁸⁷. Questa predivulgazione, in presenza di tutti questi caratteri, ancorché comunicata ad un solo soggetto, è sempre in grado di determinare la distruzione della novità del trovato.⁸⁸

In considerazione del primo di questi requisiti soggettivi, la giurisprudenza in alcuni casi ha considerato che la divulgazione al pubblico possa determinarsi non solo come conseguenza dell'attività divulgativa dell'inventore, ma anche come effetto dei terzi che, come già citato, siano entrati a conoscenza dell'invenzione seppur fronteggiando ampie

⁸⁴ In questo senso Cass. civ. sez. I, 19/04/2010, n. 9291, ove è sancito che *“la divulgazione, perché possa far perdere all'invenzione industriale il requisito della novità, si da impedire la concessione di un valido brevetto, deve consistere in una comunicazione o diffusione che porti il ritrovato a conoscenza di un numero indeterminato di persone, le quali siano poste in grado di apprenderne gli elementi essenziali e caratteristici di, in modo da poterlo riprodurre, attuando così la invenzione”*. Negli stessi termini si veda anche: Linee Guida EPO, Parte G Capitolo IV-2 ove è specificato che *“disclosure of that document must be such that the skilled person can reproduce that subject-matter using common general knowledge”*.

⁸⁵ Così Corte d'Appello di Torino, 27 Marzo 2012, secondo cui *“affinché si possa ritenere realizzata una predivulgazione, è necessario che la stessa riguardi l'invenzione nella sua interezza, e quindi la medesima invenzione che è stata poi descritta e rivendicata nel brevetto”*. Analogamente si veda Commissioni ricorso EPO in T 38/98 la quale prevede che: *“elemento, necessario per individuare una predivulgazione invalidante, sia un uso precedente che abbia comportato una “non equivoca identificazione della struttura” del dispositivo”*.

⁸⁶ A riguardo si veda Trib. Milano, 29 Novembre 1993, in cui è sancito che: *“La predivulgazione dell'invenzione consiste in eventi tali da rendere l'invenzione accessibile ad un numero indeterminato di persone, sì che sia agevole a chiunque vi abbia interesse venirne a conoscenza, sia pure a prezzo di impegno notevole e di spendita di denaro e di attività”*.

⁸⁷ Sul punto, Trib. Monza, 13 dicembre 2001, secondo cui *“non è sufficiente la mera conoscibilità della soluzione tecnica da parte dei terzi ma è necessaria un'immissione concreta di informazioni nell'ambiente che abbia riguardato un numero di destinatari, anche limitato, avente la capacità di riprodurla in termini sufficienti”*.

⁸⁸ Si veda a riguardo Commissioni di ricorso EPO in 1081/01, in cui viene specificato come *“information is “available to the public” if only a single member of the public is in a position to gain access to it and understand it”*; in aggiunta Vanzetti, A., Di Cataldo, V., & Spolidoro, M. (2021), *op. cit.*, 406, ove gli Autori affermano che la predivulgazione perché possa determinare distruzione della novità *“occorre che riguardi l'invenzione nella sua interezza; e che sia fatta a persona (una sola o più) in grado di comprendere il messaggio ricevuto, o di ritrasmetterlo”*.

spese e difficoltà⁸⁹. Andando ad anticipare un concetto che verrà più ampiamente esaminato al terzo capitolo, in relazione alle metodologie di produzione di anteriorità, le quali necessitano grandi sforzi computazionali per la generazione di testi brevettuali, in considerazione di queste oscillazioni della giurisprudenza e alle modalità di generazione testuale, questi documenti, attraverso queste tecniche, potrebbero avere la possibilità di portare alla distruzione della novità di un trovato.

Da un punto di vista pratico-operativo per poter giudicare la novità di un trovato si passa attraverso due fasi sostanziali: i) definire l'arte precedente, la parte rilevante di tale arte e il contenuto di tale arte⁹⁰; ii) confronto dell'invenzione con l'arte precedente come definita e vedere se l'invenzione si differenzia da essa. In caso affermativo, l'invenzione è nuova⁹¹. Partendo dalla considerazione del secondo elemento l'esame della novità viene svolto relazionando l'invenzione con ciascuna delle anteriorità reperite. Sulla base di questo rilievo, dottrina⁹² e giurisprudenza⁹³ sono concordi nell'affermare che non si possa ritenere nuovo un trovato quando venga rilevata una totale sovrapposizione tra le informazioni contenute nell'invenzione e anche una sola delle anteriorità. Conseguentemente, però, nel caso in cui le singole componenti dell'invenzione, da come scaturente dall'analisi di novità, risultino anticipate da più anteriorità separatamente, il trovato in questione dovrà ritenersi nuovo, non essendo anticipato in modo univoco da un documento precedente in tutte le sue caratteristiche⁹⁴.

⁸⁹ Trib. Milano 25 Ottobre 1984: *“la diffusione sia tale da comportare quella situazione di potenziale accessibilità in cui chi lo voglia possa, quale che sia la difficoltà e il costo della ricerca, giungere a conoscere l'invenzione in tutti i suoi elementi essenziali”*.

⁹⁰ In riferimento al contenuto dello stato dell'arte si rimanda al paragrafo successivo.

⁹¹ EPO, case law of the board of appeal, 2022, Capitolo-I Parte C-1.

⁹² Vanzetti, A., Di Cataldo, V., Spolidoro, M. (2021), *op. cit.*, 406. In questo contesto gli Autori affermano come vi sia *“assenza di novità solo se si ha coincidenza totale tra l'invenzione ed una delle anteriorità”*.

⁹³ Trib. Bologna, sez. spec. impresa, 21 febbraio 2017, n. 365, ove è sancito che *“si ha assenza di novità solo quando tutte le caratteristiche tecniche enunciate nella rivendicazione risultano già illustrate, nessuna esclusa, in un singolo documento anteriore”*. Si veda anche Tribunale di Milano 13 Luglio 2011, ove è ribadito il principio secondo cui il brevetto per invenzione è da ritenersi nuovo quando il trovato non coincide totalmente con una delle anteriorità. Considerando le decisioni delle Commissioni di ricorso EPO si veda T 288/90, ove è sancisce che *“for the purposes of assessing novelty it is not normally legitimate to read two documents together”*.

⁹⁴ Trib. Roma 18 Maggio 2017 in cui la corte ribadisce come *“per la valutazione del requisito di novità non possono essere combinate tra loro differenti anteriorità”*, negli stessi termini anche Trib. Milano Sez. Spec. Impresa 24 Gennaio 2017. Si veda negli stessi termini: Commissioni di ricorso EPO in T 305/87: *“It is not permissible to combine separate items of prior art together. It is also not permissible to combine separate items belonging to different embodiments described in one and the same document, unless such combination has specifically been suggested”*.

La valutazione di novità è affidata all'esperto del ramo - responsabile dell'esame di novità- il quale in queste operazioni deve immediatamente pervenire al giudizio, senza un'accurata analisi creativa, tramite un semplice confronto tra la documentazione rilevante⁹⁵, ma non è sufficiente una completa variazione della formulazione riportata nel documento brevettuale, bensì necessario stabilire se lo stato dell'arte renda o meno l'oggetto dell'invenzione disponibile alla persona esperta sotto forma di insegnamento tecnico⁹⁶. Queste caratteristiche devono essere direttamente e inequivocabilmente derivabili dall'arte precedente, ancorché siano implicite alla persona esperta del ramo⁹⁷. Quindi in definitiva, nel caso in cui questo giudizio di corrispondenza sia agevole per l'esperto del settore il requisito di novità dovrà essere escluso; nel caso contrario, invece, se la valutazione dell'esperto richiede sforzi e considerazioni particolari che esorbitano dal semplice confronto dell'identità contenutistica, il requisito della novità non può essere escluso.

Al termine risulta necessario un inciso in riferimento al diritto di priorità di cui all'articolo 47 comma 3 del c.p.i., in quanto può avere delle conseguenze nel processo di analisi della novità brevettuale in riferimento ai contenuti dello stato della tecnica rilevanti. Ancorché questo istituto con l'introduzione nel 2023 del Brevetto Europeo con effetto Unitario ha perso di rilevanza nell'ambito del mercato europeo, per il fatto che tutti gli stati partecipanti a questa cooperazione rafforzata fanno parte anche della Convenzione di Parigi per la tutela della proprietà industriale del 1883 da cui questo beneficio della priorità proviene. In base a questo, un soggetto che dovesse andare a

⁹⁵ Franzosi, M., & Scuffi, M. (2013), *op. cit.*, 541, in cui gli Autori notano come “*occorra avere della novità un concetto di quasi, ma non di totale, identità; ciò che non è facilmente riconoscibile come identico, ma richiede riflessioni molto complesse può essere valutato sotto il profilo della non ovvietà*”.

⁹⁶ A riguardo si veda, EPO, case law of the board of appeal, 2022 Capitolo I Parte C-5.2.1, in cui si legge “*definition of an invention which differed from the prior art only in its wording was insufficient to establish novelty. The board stated that what had to be established was whether or not the state of the art made the subject-matter of the invention available to the skilled person in the form of a technical teaching*”.

⁹⁷ A riguardo si veda, Galli, C. (2010). *Per un approccio realistico al diritto dei brevetti*, in *Il diritto industriale: bimestrale di dottrina e giurisprudenza sulle creazioni intellettuali e sulla concorrenza*, IPSOA, 138, in cui l'Autore afferma che “*test di novità continua ad essere basato sul confronto tra l'invenzione di cui si discute e ogni singola anteriorità isolatamente considerata, ma non richiede necessariamente, per configurare l'anticipazione, un'identità “fotografica”, giacché comunque quest'antiorità va interpretata e considerata distruttiva della novità ogni volta che da essa l'esperto del ramo sia in grado di ricavare, appunto in maniera non ambigua, l'insegnamento che forma oggetto del brevetto considerato*”. Si veda anche EPO case law of the board of appeal, 2022, Capitolo-I Parte C-4.3, ove si legge che “*prior art document anticipates the novelty of claimed subject-matter if the latter is directly and unambiguously derivable from that document, including any features implicit to a person skilled in the art*”.

richiedere una domanda di Brevetto Europeo con effetto unitario non andrà a sfruttare la regola derivante dalla convenzione di Parigi per effettuare il deposito negli uffici brevettuali dei singoli stati all'interno del mercato europeo, in quanto la registrazione del brevetto in questi paesi è contestuale, potendo sfruttare questo beneficio però per la registrazione in tutti gli altri uffici brevettuali che aderiscono solo alla convenzione.

Come già si è visto, un elemento di limitazione dello stato della tecnica è rappresentato dalla data di deposito della domanda di brevetto, la quale pone uno spartiacque tra ciò che può essere considerato acquisito al pubblico dominio e cosa meno. L'istituto della priorità va ad agire nel periodo frapposto tra due domande di brevetto che vengono depositate presso due uffici brevettuali nazionali facenti parte della Convenzione di Parigi. L'articolo 4 della Convenzione di Parigi va a eliminare gli effetti distruttivi della novità del secondo deposito effettuato presso un altro ufficio brevettuale di uno stato membro della convenzione derivanti dalla domanda anteriore, ovvero da ulteriori effetti divulgativi intercorrenti nel periodo tra i due depositi, perché possa aversi questo effetto viene prevista una retrodatazione di massimo 12 mesi del giudizio di novità inerente la seconda domanda alla data in cui è avvenuto il deposito della prima domanda, a patto che i contenuti delle stesse domande siano identici⁹⁸.

§.3. - Conoscenze dello stato della tecnica

Come accennato al paragrafo precedente, la possibilità di qualificare un'invenzione come nuova, secondo quanto sancito dal dispositivo dell'articolo 46 c.p.i e dal corrispettivo articolo 54 CBE, dipende dall'ampiezza del concetto di "stato della tecnica", cioè tutto ciò che è stato reso accessibile al pubblico nel territorio dello Stato o all'estero prima della data del deposito della domanda di brevetto, mediante una descrizione scritta od orale, una utilizzazione o un qualsiasi altro mezzo. Si tratta dell'insieme di tutte le informazioni, in qualsiasi modo acquisibili, che formano la sapienza tecnologica

⁹⁸ Franzosi, M., & Scuffi, M. (2013), *op. cit.*, 37-38.

accessibile al pubblico nel mondo intero del settore al quale l'invenzione appartiene nel momento in cui è depositata la domanda di brevetto⁹⁹.

Nella pratica lo stato della tecnica deve basarsi su determinazioni oggettive, affinché possa fornire una delimitazione al campo di ricerca degli esaminatori più concreto e preciso, così da poter garantire un esame più celere, al contempo riuscendo a determinare un grado di prevedibilità per: gli inventori, i quali potranno andare a decidere se presentare la domanda di brevetto, con il rischio che questa possa venir rifiutata, ovvero se proteggere il provato attraverso strumenti di tutela industriali differenti; gli investitori, i quali dinnanzi ad un giudizio di novità maggiormente attendibile vedranno un maggior affidamento in merito alla decisione, nel senso in cui includere o meno il trovato in questo limite potrebbe determinare o meno la brevettabilità dello stesso. A fronte di questi obiettivi di certezza la dottrina ha identificato tre categorie di conoscenza: *common general knowledge*, *enhanced knowledge* e *hidden knowledge*¹⁰⁰. Tra queste, come già visto al precedente paragrafo, vengono inoltre considerate anche le domande di brevetto italiane o europee, designanti l'Italia, non ancora pubblicate cd. "*prior applications*".

La *common general knowledge* viene comunemente definita come la conoscenza presente sui libri di testo e manuali, ovvero le conoscenze che un tecnico medio del campo specifico si presume abbia, ovvero che in caso contrario sappia dove reperirle¹⁰¹. Da queste conoscenze vanno escluse le informazioni che sono ricomprese all'interno dei brevetti già concessi, salvo casi particolari, ad esempio in campi tecnici particolarmente innovativi, in cui sono state ricomprese le informazioni presenti in pubblicazioni scientifiche e brevettuali, non limitandosi ai libri di testo¹⁰². Oltre ai tradizionali mezzi di diffusione, come manuali o enciclopedie, in campi applicativi particolarmente tecnici, la corte di ricorso dell'EPO ha inoltre ricompreso nella *common general knowledge*, seppur nel rispetto di specifici limiti, le informazioni reperibili all'interno di database¹⁰³. In

⁹⁹ Tribunale di Bologna, 3 Febbraio 2021.

¹⁰⁰ Franzosi, M. (2001). *Novità e non ovvietà. Lo stato della tecnica*. Giuffrè Francis.

¹⁰¹ EPO, case law of the board of appeal Capitolo-I Parte C-2.8, secondo la giurisprudenza consolidata: "*it is knowledge that an experienced person in the field in question is expected to have, or at least to be aware of, to the extent that he knows he could look it up in a book if he needed it*".

¹⁰² A riguardo si veda la decisione delle Commissioni di ricorso EPO in T 1347/11, in cui è sancito che "*this field was fairly new, these research results had not yet found their way into textbooks. For these reasons, the content of these scientific publications is exceptionally considered to reflect the common general knowledge of the skilled person*".

¹⁰³ Le Commissioni di ricorso dell'EPO in T 890/02, sanciscono che perché i database possano venire considerati conoscenza comune devono: i) essere note alla persona esperta come fonte adeguata per ottenere

riferimento a questi ultimi rilievi, a parere dello scrivente, considerando gli sviluppi tecnologici e la continua digitalizzazione delle procedure, in un prossimo futuro, un'integrazione di questi strumenti all'interno della *common general knowledge* potrebbe rivelarsi sempre più plausibile.

Nello specifico queste nozioni rilevano quanto sono già conoscenza comune che viene successivamente cristallizzata in testi, non lo diventano invece per il mero fatto di essere comprese in testi scritti¹⁰⁴, in altre parole ne entra a far parte quando diventa nota inoppugnabile dalla maggior parte dei soggetti impegnati nello specifico campo tecnico; in particolare, questa dinamicità nell'ampiezza del concetto di *common general knowledge* è necessaria a garantire che la conoscenza rilevante sia sempre quella dell'esperto capace e non negligente o poco istruito¹⁰⁵.

La seconda fonte dello stato della tecnica è costituita dalle *enhanced knowledge* (conoscenze potenziate), categoria con la quale, come si evince dal termine, ci si riferisce a ricerche più approfondite, che si presuppone vengano acquisite dall'esperto del settore nel momento in cui si interfacciasse ad un nuovo problema, andando a ricomprendere: manuali, che siano più o meno conosciuti, articoli tecnici correnti ed infine la letteratura brevettuale¹⁰⁶. Quest'ultima dovrebbe ricomprendere: i documenti brevettuali concessi dai principali uffici brevettuali nazionali (USPTO, EPO, CNIPA, JPO)¹⁰⁷, ovvero di quelli ove una specifica tecnologia rilevante è più sviluppata¹⁰⁸.

In considerazione di queste fonti, oggi l'analisi delle informazioni brevettuali e dei database scientifici (come si vedrà nel prossimo paragrafo e più approfonditamente nel prossimo capitolo), hanno assunto e stanno assumendo un ruolo imprescindibile, da un

le informazioni richieste, ii) possibilità di reperire le informazioni senza oneri eccessivi e iii) che queste informazioni siano fornite in modo semplice e non ambiguo, senza l'onere di ricerche supplementari.

¹⁰⁴ Si veda: Commissioni di ricorso EPO T 766/91, in cui è sancito che “*usually not become common general knowledge because it was published in any particular handbook or textbook, but rather it appears in handbooks or textbooks because it was already common knowledge*”. Allo stesso modo, British Acoustic Film v. Nettlefold Productions, 1936 RPC 221, “*publication in a Journal [...], did not constitute common general knowledge, in the absence of evidence, not merely of reading, but of acceptance generally by those engaged in the art, and such knowledge is difficult to attribute when there has been no user*”.

¹⁰⁵ Sordelli, L. (1983). *Il paradigma della persona esperta del ramo nella legge sulle invenzioni*. Studi in onore di R. Franceschelli, 236.

¹⁰⁶ Franzosi, M. (2001), *op. cit.*, 63 ss.

¹⁰⁷ Per un riferimento sul peso dei singoli uffici brevettuali all'interno del sistema si veda World Intellectual Property Organization (WIPO) (2023). *World Intellectual Property Indicators 2023*. Geneva: WIPO.

¹⁰⁸ Commissioni di ricorso EPO in T 1/81: “*the person skilled in the art when looking for a solution to a problem cannot be unduly confined. He must as a matter of fact be presumed to study patent publications in the relevant patent classes with particular interest*”.

lato grazie alla ricchezza ed accessibilità delle banche dati brevettuali fornite dagli uffici brevetti e grazie all'immensa disponibilità di informazione liberamente accessibili online, ad esempio presenti in biblioteche specialistiche digitali, dall'altro al continuo sviluppo e al miglioramento di software di ricerca ed analisi brevettuale, per ciò che qui interessa, anche implementati da algoritmi di IA. Queste fonti, grazie all'evoluzione tecnologica, stanno assumendo sempre più rilievo per tutti i protagonisti del sistema brevettuale, ma in particolare per soggetti terzi (ad esempio per manager o investitori), tramite la c.d. "patent informatics"¹⁰⁹, un valore minore, ancorché, come verrà più volte ripreso, non assente, lo assumeranno per i soggetti in prima linea nell'adempimento di questo necessario compito per i ricercatori ed esaminatori all'interno degli uffici brevettuali ed esperti del settore. Il lavoro dei quali, da questi strumenti, potrebbe giovare in termini di efficacia ed efficienza.

Il discorso si complica leggermente parlando del terzo gruppo di conoscenza formanti lo stato della tecnica, ovvero le *hidden knowledge* (conoscenze nascoste), termine che abbraccia un ampio spettro di documentazione, spaziando da informazioni complicate da reperire, arrivando sino a conoscenze che potenzialmente sarebbero consultabili, ma che in concreto sono estremamente difficili da acquisire, ove anche un tecnico esperto del settore, seppur tramite ricerche accurate e con l'Ausilio di strumenti tecnologici (come ad esempio possono essere sistemi di IA), dovrebbe attuare sforzi notevoli per riuscire ad accedervi. Tra queste fonti un esempio paradigmatico è rappresentato da una tesi di laurea conservata in una biblioteca non particolarmente frequentata.

Queste conoscenze sono considerate note per legge, determinando potenziali attriti nella proporzionalità dell'articolo 46 c.p.i e 54 CBE, i quali, come è bene ricordare, al loro secondo comma dispongono che «*Lo stato della tecnica è costituito da tutto ciò che è stato reso accessibile al pubblico [...] prima della data del deposito della domanda di brevetto*». Nello specifico, con riferimento a informazioni complicate da reperire, la commissione ampliata dell'EPO con la decisione G 1/92 ha sancito che, perché una conoscenza entri a far parte dello stato della tecnica non è necessario che presupponga un motivo per cui un soggetto debba cercare specifiche informazioni a riguardo, ma bensì è

¹⁰⁹ Bonino, D., Ciaramella, A., & Corno, F. (2010). Review of the state-of-the-art in patent information and forthcoming evolutions in intelligent patent informatics. *World Patent Information*, 32(1), 30–38.

sufficiente che queste conoscenze siano direttamente ed inequivocabilmente accessibili al pubblico¹¹⁰.

Infine, anche il contenuto delle domande di brevetto italiano o di brevetto europeo designanti l'Italia che non siano ancora state pubblicate, quindi non accessibili al pubblico, rientrano all'interno dello stato della tecnica, secondo quanto disposto dall'articolo 46 comma 3 c.p.i, corrispettivamente sancito anche dall'articolo 54 comma 3 CBE. Queste, come le *hidden knowledge* sono conoscenze legali, andando quindi a determinare un'estensione virtuale di quanto effettivamente accessibile nel momento della proposizione della domanda di brevetto.

Questa artificiosità è ancora più evidente dalla considerazione dell'irrilevanza per la domanda di brevetto anteriore del possesso dei validi requisiti di brevettabilità, infatti secondo la dottrina maggioritaria ha rilievo non tanto la costituzione di un diritto di esclusiva concorrente con quello del primo richiedente, ma bensì la divulgazione che scaturisce dal procedimento di brevettazione che va a consegnare queste conoscenze alla sfera del pubblico dominio¹¹¹. Non rilevando il fatto che, dopo la pubblicazione, siano state ritirate o rigettate, ovvero le invenzioni che in un primo tempo siano state brevettate, ma il cui brevetto sia stato successivamente dichiarato nullo dall'autorità giudiziaria.

La strutturazione dello stato della tecnica in una concezione così ampia, con vasti riferimenti a presunzioni di conoscenza da parte degli esperti del campo tecnico, risponde ad una ratio di certezza e di semplicità applicativa del sistema brevettuale¹¹², ancorché, in molti casi, specialmente per ciò che riguarda la *hidden knowledge* e le domande anteriori, le conoscenze possano, e in alcuni casi siano, irreperibili al pubblico. Il fine che il legislatore ha voluto perseguire è, come visto sopra, il riconoscimento degli sforzi in ricerca e sviluppo all'inventore che per primo è giunto al nuovo risultato tecnico, ma in particolare alla volontà di tutela delle conoscenze ricomprese nel sapere comune.

¹¹⁰ Commissioni di ricorso dell'EPO in T 1/92, "*the state of the art shall be held to comprise everything made available to the public. It is the fact that direct and unambiguous access to some particular information is possible, which makes the latter available, whether or not there is any reason for looking for it*".

¹¹¹ Sena, G. (2011), *op. cit.*, 110.

¹¹² Vanzetti, A., Di Cataldo, V., & Spolidoro, M. (2021), *op. cit.*, 405.

§.4. - Procedimento di analisi

Sulla base dei rilievi sino a qui analizzati si può dedurre che l'analisi della novità pretende che venga riprodotto esaurientemente tutto lo stato della tecnica nel suo complesso (come è stato già osservato al §2 di questo capitolo al punto 75 con riferimento all'assolutezza della novità, che non è sottoposta né a limiti temporali che geografici). Considerazioni che tuttavia possono essere assunte come valide nell'ipotetico, in quanto, in considerazione dell'ambito pratico l'utilità della ricerca di anteriorità verrà a dipendere dai materiali che sono stati reperiti ed esaminati in un lasso di tempo che deve necessariamente essere limitato e determinato¹¹³. Prospettiva assunta anche da parte dell'EPO, nelle cui Linee Guida rileva come nell'analisi della novità alle sezioni di esame non venga richiesta una ricerca delle anteriorità al cento per cento completa, ma viene considerata la ricerca che riduca al minimo il rischio di trascurare rivendicazioni rilevanti¹¹⁴.

In definitiva, il dover prendere in esame tutta la documentazione brevettuale derivante da molteplici uffici brevettuali di stati diversi, con il contestuale corollario delle barriere linguistiche e, con la continua crescita di questa documentazione, che in molti casi, specialmente nelle invenzioni in ambito tecnologico, diventano sempre più tecniche e complesse a causa della sempre più accesa interdisciplinarietà, stanno influenzando sempre di più questo processo di analisi, andando a richiedere sempre maggiori sforzi e investimento di tempo da parte degli esaminatori. In considerazione dell'appena citata necessaria limitatezza di quest'ultimo è lampante la considerazione di come l'aumento della complessità possa portare, nel lungo periodo e senza l'ausilio di strumenti funzionali al supporto di questi professionisti, alla progressiva riduzione dell'accuratezza delle ricerche redatte dalle divisioni specializzate a tal scopo.

L'interconnessione tra numerosi paesi e uffici brevettuali, oltre ad essere un elemento di complessità, è al contempo una componente imprescindibile nel mondo brevettuale, in quanto risorsa fondamentale nell'attuale società globale per riuscire a garantire

¹¹³ Ammendola, M. (1981). *La brevettabilità nella convenzione di Monaco*. Giuffrè Editore, 205-206.

¹¹⁴ Linee Guida EPO, Part B, Capitolo III- 2.1: "*The search is carried out in a way that minimizes the risk of overlooking complete anticipations of any claims, or other highly relevant prior art*".

l'affascinante sviluppo tecnologico che sta caratterizzando la società contemporanea¹¹⁵. Al fine di poter supplire questa forte e poliedrica complessità è oggi indispensabile adottare, come già tutti i soggetti interessati stanno iniziando a fare, criteri funzionali e strumenti efficienti che possano agevolare e migliorare questo arduo ma necessario compito. Un esempio di questi strumenti è rappresentato senza alcun dubbio dai database scientifici e brevettuali, i quali hanno assunto importanza in relazione alle informazioni facilmente reperibili all'interno di questi, come informazioni dettagliate disponibili sui brevetti concessi e ad altri dettagli, come lo stato legale delle domande di brevetto, nonché in funzione della disponibilità di informazioni tecniche che nella maggior parte dei casi non sono ricomprese in libri di testo o riviste scientifiche¹¹⁶. Questi ultimi rappresentano ad oggi la principale fonte di consultazione per lo svolgimento di ricerca di documentazione brevettuale da chiunque ne necessiti. Tra questi nello specifico può essere praticata una distinzione tra database e collezioni di dati curate, i quali, come si analizzerà al prossimo capitolo, grazie ai sistemi di IA potranno, essere sfruttati appieno in ogni loro aspetto.

Un primo esempio sono i database forniti dagli uffici brevettuali nazionali, i quali forniscono informazioni grezze in riferimento ai brevetti esistenti, alle domande di brevetto e sulla situazione giuridica di questi. Tra gli uffici delle principali economie mondiali vi sono: Patent Public Search, fornito dall'ufficio brevettuale Statunitense USPTO¹¹⁷; J-PlatPat fornito dall'ufficio brevettuale Giapponese (JPO)¹¹⁸; un ulteriore strumento con le medesime caratteristiche del database J-PlatPat, ma più completo è Espacenet, banca dati brevettuale fornita dall'EPO, la quale verrà presa come riferimento,

¹¹⁵ Tietze, F., & Lauritzen, G. D. (2016). *IP challenge in multi-partner collaboration*. Institute for Manufacturing, University of Cambridge.

¹¹⁶ White, M. J. (2010). *Patent searching: Back to the future: How to use patent classification search tools to create better searches*. In *Proceedings of the Canadian Engineering Education Association* (pp. 1-8). Canadian Engineering Education Association. [https://qspace.library.queensu.ca/handle/1974/13365​;contentReference\[oaicite:0\]{index=0}](https://qspace.library.queensu.ca/handle/1974/13365​;contentReference[oaicite:0]{index=0}). Ove l'autore rileva come circa l'80% delle conoscenze tecniche rinvenibili in documenti brevettuali non sono presenti in libri di testo o riviste scientifiche.

¹¹⁷ Questo database offre l'accesso completo a tutti i brevetti concessi e pubblicati presso l'USPTO dal 1790 ad oggi. Lo strumento è reperibile all'indirizzo: <https://www.uspto.gov/patents/search/patent-public-search>.

¹¹⁸ Questo strumento offre l'accesso ai brevetti derivanti da molteplici uffici brevettuali mondiali, comprendendo oltre 100 milioni di documenti brevettuali, tuttavia con un'enfasi in particolare per i brevetti Giapponesi, offrendo anche strumenti di ricerca più avanzati, come l'uso di operatori booleani. Il database è reperibile all'indirizzo: <https://www.j-platpat.inpit.go.jp>.

da un lato per la sua rilevanza a livello mondiale per la sua completezza¹¹⁹, dall'altro per il sistema giuridico in cui è immersa, il quale rappresenta la base giuridica di questo elaborato.

Il secondo strumento, rappresentato dalle collezioni di dati curate, non si limitano a fornire documenti brevettuali grezzi, bensì queste risorse compiono un lavoro aggiuntivo di strutturazione dei dati. Questi vengono organizzati e preparati in modo da essere il più possibile accurati, al fine di essere direttamente utilizzabili da sviluppatori e ricercatori per guidare e migliorare il loro lavoro di sviluppo di software e di algoritmi di IA¹²⁰.

Tali strumenti, come emerge dall'analisi delle tecniche di intelligenza artificiale esplorate nel capitolo 1, in particolare nelle tecniche di apprendimento automatico per rinforzo le quali richiedono un ampio volume di informazioni e dati strutturati, sono risorse imprescindibili per lo sviluppo e l'addestramento di sistemi di IA nel campo brevettuale, la cui ampiezza va a determinare l'affidabilità e la precisione di questi sistemi in un'effettiva applicazione pratica, ovvero nel processo di analisi e ricerca di anteriorità basata non su dati di addestramento ma bensì sulle richieste che ogni giorno pervengono sotto la lente delle commissioni di ricerca degli uffici brevettuali. Tuttavia, allo stato attuale, queste banche dati curate non sono ancora pienamente sfruttabili a questo scopo a causa delle loro limitazioni in termini di accessibilità e completezza.

Nello specifico alcuni esempi di collezioni di dati curate, tra i più rilevanti, che qui verranno solo introdotti, per poi venire esaminati più nel concreto nel prossimo capitolo sono:

- PatMatch: collezione di dati curata contenente più di 6 milioni di documenti brevettuali derivanti dall'EPO, più precisamente Contiene coppie di rivendicazioni di domande di brevetto e passaggi di testo semanticamente

¹¹⁹ Questo strumento offre un accesso ad oltre 150 milioni di documenti brevettuali derivanti da una moltitudine di uffici brevettuali mondiali, offrendo servizi di ricerca più avanzata senza restrizioni territoriali di sorta, con una copertura di traduzione linguistica molto ampia. Il database è reperibile all'indirizzo: <https://worldwide.espacenet.com>.

¹²⁰ Singh, R., & Garg, M. (2016). Patent database: Their importance in prior art documentation and patent search. *Journal of Intellectual Property Rights*, 21(1), 42-56.

corrispondenti di diverso grado, cui ad ogni coppia viene attribuita un'etichetta di similarità dagli esaminatori di questo ufficio¹²¹.

- DeepPatent: questo dataset racchiude circa 350 mila disegni di brevetti, appartenenti intorno a 45 mila brevetti provenienti dall'USPTO¹²².
- Harvard USPTO Patent Dataset (HUPD), è una collezione di dati curati multiscopo, focalizzato in particolare sulla previsione di concessione, la classificazione dei soggetti, la modellazione linguistica e la sintesi, dataset che è composto da più di 4,5 milioni di documenti brevettuali derivanti dall'USPTO. La particolarità di questo, oltre ad essere il primo ad introdurre la previsione sul giudizio di brevettabilità di un trovato, è il fatto che la collezione è composta dai documenti come proposti dai richiedenti la tutela brevettuale e non i documenti finali dei brevetti rilasciati¹²³.

Conclusa l'analisi dei concetti di novità e stato della tecnica, è ora possibile andare ad analizzare le modalità con le quali gli uffici brevettuali, con particolare riferimento all'EPO, in considerazione della rilevanza sempre maggiore che questo ufficio sta assumendo a livello europeo rispetto ai singoli uffici brevettuali nazionali, svolgono il lavoro fondamentale di ricerca delle anteriorità ai fini dell'esame della novità, specificamente partendo da un'introduzione ai singoli elementi che vanno a costituire un brevetto per comprenderne le caratteristiche, proseguendo con l'effettivo procedimento di analisi che viene eseguito dagli esaminatori.

§.4.1. - La struttura di un brevetto

Prima dell'analisi delle modalità di ricerca delle anteriorità, è importante comprendere come e da quali componenti sia composto un brevetto. Questa analisi assume

¹²¹ Risch, J., Alder, N., Hewel, C., & Krestel, R. (2021). *PatentMatch: A dataset for matching patent claims & prior art*. In *Proceedings of the 2nd Workshop on Patent Text Mining and Semantic Technologies (PatentSemTech@SIGIR)*.

¹²² Kucer, M., Oyen, D., Castorena, J., & Wu, J. (2022). DeepPatent: Large scale patent drawing recognition and retrieval. *2022 IEEE/CVF Winter Conference on Applications of Computer Vision (WACV)*.

¹²³ Suzgun, M., Melas-Kyriazi, L., Sarkar, S. K., Kominers, S. D., & Shieber, S. M. (2023). *The Harvard USPTO patent dataset: A large-scale, well-structured, and multi-purpose corpus of patent applications*. In *Thirty-seventh Conference on Neural Information Processing Systems Datasets and Benchmarks Track*. Arxiv. Retrieved in <https://arxiv.org/abs/2207.04043>.

un'importanza sostanziale per ciò che riguarderà l'analisi dei sistemi di IA che nella pratica potrebbero assumere un ruolo all'interno del sistema brevettuale. Segnatamente l'attenzione verrà posta alla composizione della domanda di brevetto presentata innanzi all'EPO, come descritta all'interno della CBE e dall'omonimo regolamento d'esecuzione, nonché come integrata dalle Linee Guida, ancorché a livello internazionale, per garantire un'efficace circolazione della conoscenza e che questi requisiti siano, eccetto leggere variazioni, standardizzati.

- Titolo: secondo quanto disposto dall'articolo 41(2)(b) del regolamento esecutivo della CBE, deve indicare in modo chiaro e conciso la denominazione tecnica al fine di poterne identificare l'ambito tecnico in cui si inserisce e che possa permetterne un'agevole identificazione dell'invenzione, escludendo tutti i nomi di fantasia¹²⁴.
- Informazioni bibliografiche: includono dettagli su richiedenti, inventori, assegnatari, esaminatori, procuratori, informazioni importanti per le divisioni di ricerca per poter svolgere ricerche di anteriorità basate sui metadati.
- Descrizione: la regola 42 della CBE e l'articolo 83 della CBE dispongono che la domanda deve illustrare l'invenzione in modo chiaro e completo così da poter essere realizzata da una persona esperta dello specifico settore. Va illustrata in modo tale che il problema o i problemi tecnici che essa affronta e le soluzioni apportate siano intellegibili da questo. Deve contenere un resoconto dello stato anteriore della tecnica, un'esposizione del trovato tale da comprendere il problema tecnico con i vantaggi di questo rispetto allo stato della tecnica anteriore, tramite un'esemplificazione esaustiva di un metodo di attuazione dell'invenzione. Da questi caratteri non sarà difficile intuire che la descrizione sarà la sezione più ricca di informazioni, quindi la sezione in cui dovranno essere investite le maggiori risorse.
- Rivendicazioni: sono l'elemento più importante di un brevetto europeo, secondo quanto disposto dall'articolo 84 CBE e regola 43 CBE sono l'elemento che definisce i confini della protezione riconosciuta da questo,

¹²⁴ Per una più ampia analisi dei caratteri del titolo si veda: Linee guida EPO Parte A Capitolo III-7.1, riferito alla incompatibilità del titolo invece si veda OJ EPO 1991, 224.

quindi i diritti del titolare del brevetto¹²⁵. Gli altri elementi, come disegni e descrizione, vanno utilizzati al fine dell'interpretazione di queste. Per la loro funzione di delimitazione della tutela riconosciuta devono contenere esclusivamente gli elementi tecnici che definiscano l'utilità dell'invenzione, riuscendo al contempo a garantire, attraverso un'esposizione concisa, un ampio grado di precisione. Questa sezione è la più tecnicamente ostica per un esame da parte delle divisioni di ricerca e d'esame, ma in particolare, come meglio sarà analizzato, per i sistemi di IA.

- Estratto: secondo quanto disposto dalla regola 47 del regolamento di esecuzione della CBE lo scopo è quello di fornire brevi informazioni tecniche sulla divulgazione contenuta nella descrizione, nelle rivendicazioni e negli eventuali disegni. L'obiettivo finale non è quello di interpretare l'ampiezza della divulgazione richiesta, ma deve essere redatto al fine di costituire strumento efficace per la ricerca nel particolare settore tecnico. Per questo carattere di primario indicatore di rilevanza nella ricerca di anteriorità questo non deve contenere più di 150 parole e deve indicare il settore tecnico cui si riferisce.
- Disegni: sono rappresentazioni visive dell'invenzione, che aiutano ad una più agevole intellegibilità dell'invenzione e devono essere adottati ove indispensabili a garantire una comprensione migliore degli elementi descritti nelle rivendicazioni e nella descrizione. I principali requisiti richiesti sono di tipo formale per garantire una sempre ottimale consultazione, i quali sono stabiliti dal presidente dell'Ufficio Europeo dei Brevetti¹²⁶. Ad esempio requisiti dimensionali standard ovvero la necessità di separare in maniera netta, tramite fogli appositi, i testi dai disegni. Inoltre per quanto in questo elaborato rilevante, viene previsto che devono essere di una qualità tale da permetterne

¹²⁵ In merito si veda la decisione delle Commissioni di ricorso dell'EPO in G 2/83, in cui è sancito che “*The purpose of claims under the EPC is to enable the protection conferred by the patent (or patent application) to be determined (Article 69 EPC), and thus the rights of the patent owner within the designated Contracting States (Article 64 EPC), having regard to the patentability requirements of Articles 52 to 57 EPC*”.

¹²⁶ In riferimento ai requisiti formali si veda la decisione del Presidente dell'EPO del 25 novembre 2022 (OJ EPO 2022, A113), la quale definisce i requisiti formali con i quali i disegni contenuti all'interno di una domanda di brevetto devono essere presentati: reperibile all'indirizzo: https://www.epo.org/en/legal/official-journal/2022/12/a113.html#OJ_2022_A113.

una riproducibilità illimitata anche tramite strumenti digitali in modo che possano mantenerne la medesima comprensibilità.

- Citazioni: elenchi di arti precedenti e altri brevetti cui si può fare riferimento nel documento, ad esempio, per contestualizzare il trovato in esame all'interno di uno specifico campo della tecnica, per poter definire alcuni termini o concetti di significato consolidato contenuti nella domanda.
- Classificazione brevettuale: questo non è un elemento espressamente contenuto all'interno di una domanda di brevetto, ma bensì una specifica classe brevettuale che viene conferita prima del processo di esame di novità. Il tutto al fine di identificare con agilità l'esaminatore più adeguato alla ricerca in uno specifico campo tecnico (Preclassificazione) e agevolare la ricerca di anteriorità, potendo tramite questo riferimento ricercare la documentazione inerente lo specifico ambito tecnico della domanda in esame (Classificazione). All'interno dell'EPO vengono utilizzati: lo schema di classificazione IPC (*Intellectual Patent Classification*) e lo schema CPC (*Cooperative Patent Classification*). La differenza è determinata dal fatto che il secondo risponde ad un sistema brevettuale più tecnicamente complesso, con maggiori classi e sottoclassi, avendo un occhio di riguardo alla cooperazione tra gli uffici brevettuali nazionali, in particolare tra l'EPO e l'USPTO¹²⁷.

§.4.2. - Procedimento di analisi

L'iter di una domanda di brevetto europeo, dal deposito alla concessione (o al rifiuto della stessa) prevede due fasi principali distinte, ossia la ricerca, svolto dalle divisioni di ricerca, e l'esame di merito, svolto dalle divisioni d'esame. Queste due fasi, ancorché rimanendo sempre divise, hanno alcune interferenze, da un lato perché il membro della

¹²⁷ In particolare il sistema CPC è stato creato dalla cooperazione tra l'USPTO e l'EPO per riuscire a creare uno standard universale basato sull'IPC, il quale ad oggi è lo standard internazionale predominante. Per ulteriori informazioni a riguardo si veda *Guide to the CPC*, reperibile all'indirizzo: <https://www.cooperativepatentclassification.org/sites/default/files/attachments/212f75e9-e9d4-4446-ad7f-b8e943588d1b/Guide+to+the+CPC.pdf>

commissione di ricerca sarà il primo membro della commissione d'esame, dall'altro in quanto queste prime, al termine del loro lavoro, forniscono un parere di ricerca su quanto è stato rinvenuto dallo stato dell'arte rilevante alla commissione d'esame. Quest'ultimo ancorché rappresenti un mero parere non vincolante sul rispetto dei requisiti di brevettabilità, può avere delle influenze sul come venga perseguita la ricerca stessa¹²⁸, nonché sull'esame finale di brevettabilità, in quanto al loro interno vanno ad identificare oltre ai documenti che anticipano il trovato, identificano anche i singoli paragrafi che sono stati ritenuti simili, ponendo una particolare attenzione per ciò che riguarda le modalità con cui si è arrivato a quel risultato, ad esempio i termini di ricerca utilizzati, ,

Nello specifico, alla Figura 2 viene mostrato uno schema che rappresenta un generico flusso di lavoro presente nelle fasi di ricerca e di analisi dei dati, il quale come già può essere notato è composto da operazioni sistematiche e metodiche, le quali potenzialmente potrebbero essere programmate affinché possano essere appetibili anche per un'analisi da parte di un sistema di IA. Il rilievo verrà preso in considerazione al prossimo capitolo, nelle pagine successive invece si andranno ad analizzare le modalità con cui le divisioni di ricerca ad oggi svolgono l'analisi di documentazione brevettuale e in particolare ciò che riguarda l'esame di novità.

¹²⁸ Linee guida EPO Parte-B Capitolo III-1.

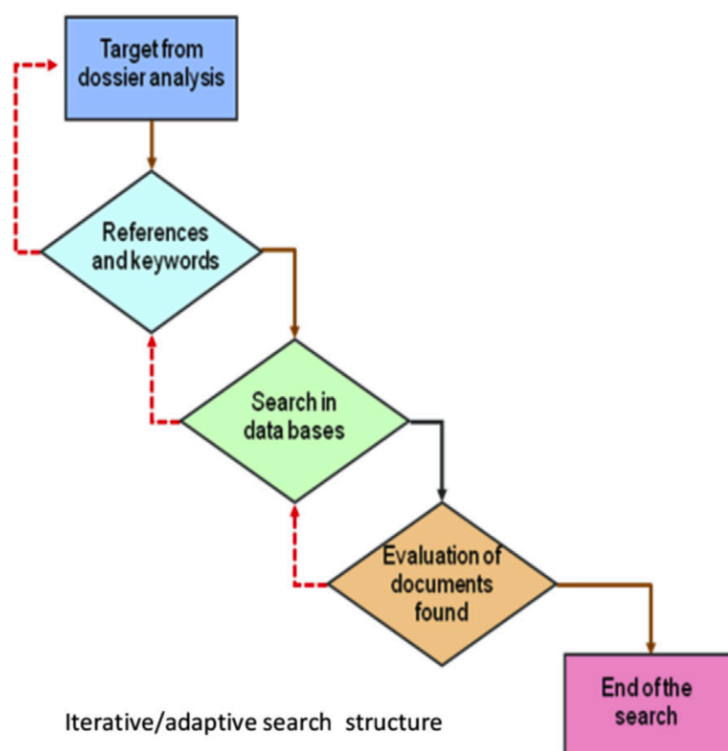


Figura 3. – Flusso di lavoro nel processo di ricerca di anteriorità¹²⁹.

Nella fase iniziale la domanda di brevetto dovrà essere analizzata sul titolo, l’estratto e le rivendicazioni, per riuscire a comprendere in quale materia lo specifico trovato si vada ad incastonare, in quale famiglia di brevetti, in quale classe brevettuale si possa ricondurre. Tale operazione è fondamentale, in quanto nella direzione di ricerca è presente un solo soggetto il quale è specializzato nello specifico campo di applicazione del trovato in questione, il quale quindi dovrà essere in grado di comprendere i contenuti della domanda per svolgere una ricerca efficace. Solo in specifici casi, il soggetto esperto della divisione di ricerca è coadiuvato da un altro soggetto, il quale può aiutarlo in queste operazioni, ad esempio in aspetti della domanda di brevetto che esulino dalla propria materia di competenza¹³⁰.

¹²⁹ Oltra-Garcia, R. (2018). Efficient searching with situation specific and adaptive search strategies: Training material for patent searchers. *World Patent Information*, 54, S29–S32.

¹³⁰ Per un’analisi più completa si veda Linee Guida EPO Parte-B Capitolo I.

Dopo aver identificato in maniera approfondita lo specifico campo tecnico di applicazione, la ricerca di anteriorità prosegue attraverso metodi procedurali. Le principali modalità si fondano nella selezione di “parole chiave” e combinazioni di termini per esaminare titoli ed estratti dei brevetti. Questo processo include sottofasi di ricerca all’interno delle classi pertinenti, l’applicazione di filtri per migliorare la corrispondenza con le invenzioni individuate, utilizzando strumenti come classificatori, logica booleana e operatori di prossimità. Si fa anche uso di parole chiave in diverse lingue, sinonimi, citazioni e altre tecniche simili¹³¹.

Ad oggi queste fasi sono parzialmente automatizzate, tramite lo strumento *Semi-Automatic Search I*, anche chiamato “*Pre-search*”, il quale unisce gli script di ricerca che sono stati formulati dagli esaminatori stessi durante gli anni. Lo sviluppo è stato reso possibile, da un lato dalla forte preparazione scientifica ed esperienza che caratterizza questi soggetti, dall’altro dalla messa a disposizione di strumenti informatici e database digitali. Approcci che sono i medesimi che da questi stessi soggetti venivano utilizzati manualmente, senza l’ausilio di strumenti informatici, i quali sono focalizzati nell’utilizzo di parole chiave o metadati¹³².

Sulla base dei rilievi sin qui analizzati, è necessario valutare alcune problematiche relative a questi metodi di ricerca. A livello procedimentale ad esempio le divisioni devono porre particolare attenzione, specialmente nelle ricerche di anteriorità in database scientifici o biblioteche digitali, nell’utilizzare le descrizioni contenute nelle domande di brevetto, non andando ad utilizzare sezioni di testo ampie che rischiano di divulgare informazioni riservate, in quanto questi soggetti sono tenuti ad un obbligo di riservatezza per ciò che riguarda questa documentazione¹³³. Ancora, la letteratura riguardante l’*information retrieval* ha notato come anche adottando ricerche basate su parole chiave particolarmente meticolose, si rischia di produrre numerosi risultati poco ottimali, ritenendo quindi più adeguata una ricerca basata sull’intero testo delle potenziali

¹³¹ Setchi, R., Spasić, I., Morgan, J., Harrison, C., & Corken, R. (2021). Artificial intelligence for patent prior art searching. *World Patent Information*, 64, 102021. Retrieved in <https://doi.org/10.1016/j.wpi.2021.102021>

¹³² In particolare, gli script più rilevanti sono: COMBI e DDOC (i quali sono basati sulle citazioni), APDEX (basato sulla bibliografia e metadati simili). Per un approfondimento su questi metodi si rimanda a: Andlauer, D. (2018). Automatic Pre-Search: An overview. *World Patent Information*, 54, S59–S65. Retrieved in <https://doi.org/10.1016/j.wpi.2017.02.007>.

¹³³ Linee Guida EPO, Parte B Capitolo III-2.4.

anteriorità rilevate. Questa tipologia di ricerca richiede ad una persona umana uno sforzo eccessivo, proprio in questo frangente i sistemi di IA potrebbero garantire prestazioni assolutamente superiori alla media umana¹³⁴.

Da un punto di vista esecutivo delle operazioni di ricerca, queste seguono un processo iterativo, in quanto le sezioni preposte a queste attività, una volta analizzato il brevetto in tutte le sue componenti, vanno a identificare le fonti più adeguate in cui possano essere reperite le informazioni rilevanti. Sulla base di questi rilievi verrà decisa la modalità della ricerca, infine, una volta ricercata la documentazione sulla base dei criteri scelti, verrà analizzata: se questa risulta sufficiente e adeguata esprimerà il proprio parere, altrimenti, ove queste modalità non permettano una ricerca adeguata, dovranno essere modificate gradualmente dagli esaminatori, richiedendo ulteriori risorse alle divisioni di ricerca per l'adeguamento¹³⁵. Come è palese da quanto sino a qui esposto, questa modalità non è funzionale, nel futuro probabilmente nemmeno sostenibile, necessitando quindi un cambio di prospettiva. In questi termini l'utilizzo di sistemi di IA che continuamente, durante tutto il processo di ricerca, confrontino le anteriorità riscontrate con la domanda di brevetto e con ciò modifichino gradualmente, con l'emergere di nuove informazioni, i criteri funzionali della ricerca riuscirebbero a garantire un processo di ricerca più celere e magari garantendo una maggiore sequenzialità alla stessa, senza dover continuamente rielaborare gli stessi processi sino a trovare le informazioni più complete.

Da un punto di vista pratico, i metodi che allo stato dell'arte attuale vengono applicati dimostrano un elevato grado di complessità, in quanto i brevetti spesso sono molto complessi, caratterizzati da differenze di lunghezza, struttura semantica e sintattica strettamente formalizzata, ampio uso di acronimi standard e non standard, venendo utilizzati da parte dei richiedenti il proprio lessico per la descrizione dei trovati, nonché per la presenza di artefatti di dati, come formule matematiche, composti chimici ecc. I quali spesso necessitano tecniche specifiche per l'analisi, queste complessità richiedono da parte dei ricercatori un'esperienza ed una conoscenza estremamente profonda nello specifico campo di applicazione. Grado di complessità di queste operazioni di

¹³⁴ Helmers, L., Horn, F., Biegler, F., Oppermann, T., & Müller, K.-R. (2019). Automating the search for a patent's prior art with a full text similarity search. *PloS One*, *14*(3), e0212103–e0212103. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0212103>.

¹³⁵ Oltra-Garcia, R. (2018), *op. cit.*, S29–S32.

reperimento e valutazione della documentazione che oggi è nettamente superiore rispetto al passato, in ragione tanto dell'accresciuto numero di domande di brevetto, quanto della sempre maggiore inter-disciplinarietà tra le invenzioni.

Alla luce di quanto esaminato, è possibile dedurre che, nella ricerca di anteriorità brevettuali, l'esaminatore incaricato di tale compito deve possedere un'esperienza consolidata e, soprattutto, una conoscenza approfondita di un determinato campo di applicazione. Tale campo sta diventando sempre più ampio e complesso, rendendo necessaria una visione interdisciplinare e una padronanza trasversale di diverse materie. L'IA, per tale motivo, rappresenta un prezioso alleato per i ricercatori. I sistemi di IA, infatti, offrono una capacità computazionale nettamente superiore a quella umana, consentendo di elaborare grandi quantità di dati in tempi molto più rapidi e di applicare questa capacità a una vasta gamma di settori. Il che permette ai ricercatori di espandere il proprio orizzonte conoscitivo, acquisendo una comprensione più ampia e integrata di vari campi, e colmando eventuali lacune nella loro competenza specialistica in ambiti collegati, ma non di diretta competenza di questi soggetti.

L'uso di IA non solo migliora l'efficienza nella ricerca di anteriorità brevettuali, ma consente anche di affrontare tematiche tecniche complesse in modo più rapido e accurato. L'IA, quindi, non si limita a essere un mero strumento di supporto, ma si configura come un vero e proprio complemento alla competenza umana. Attraverso la sua integrazione, i ricercatori beneficiano di analisi più approfondite e di una maggiore completezza nelle investigazioni, senza dover necessariamente sviluppare una competenza specialistica approfondita in ogni singolo ambito tecnico che potrebbe venire coinvolto nell'esame.

In definitiva, come vedremo meglio nel prosieguo, l'IA si prospetta come uno strumento indispensabile per condurre indagini brevettuali che siano approfondite, rapide ed esaustive. Essa può rappresentare un vantaggio competitivo significativo, soprattutto in un contesto tecnologico e scientifico in continua evoluzione, dove la capacità di adattarsi rapidamente alle nuove scoperte è essenziale.

CAPITOLO III – PROSPETTIVE E LIMITI DELL’IA NEL PROCEDIMENTO DI ANALISI DELLA NOVITÀ

§.1. - Introduzione

Dopo aver affrontato i concetti di distruzione della novità e dello stato della tecnica che fondano il giudizio sul criterio di novità di un trovato, continuando ad avere a mente il problema patologico dell'affollamento di quest'ultimo, è ancora più semplice comprendere il motivo per il quale gli uffici brevettuali nazionali debbano, come già hanno iniziato a prendere in considerazione, adottare degli strumenti funzionali che permettano agli esaminatori di migliorare e potenziare le loro capacità di ricerca così da garantire una valutazione più celere ed efficiente. A riguardo, l'EPO, grazie al miglioramento della documentazione tecnica e il continuo aumento esponenziale delle capacità computazionali dei sistemi informatici, sta abbracciando la sfida di aumentare l'automazione nel processo di ricerca, se non in alcuni ambiti automatizzare completamente il processo¹³⁶. In questo senso uno strumento che tanto può dimostrare in questo campo per la sua capacità di rapida analisi semantica di una vasta quantità di informazioni e in relazione alla struttura di questa documentazione specifica è proprio l'IA, ancorché abbia di fronte a sé ancora molte sfide per un'adozione effettiva.

Come più volte è stato notato, l'utilizzo di questi sistemi di IA potrà fornire un aiuto incisivo nel compito fondamentale di esame dei documenti brevettuali all'interno degli uffici brevetti, potendo portare, da un lato, alla diminuzione del tempo necessario per svolgere questo controllo, corrispettivamente dall'altra, alleggerire l'onere economico dovuto dai richiedenti in termini di tasse da versare per lo svolgimento di questa analisi. Lo sviluppo di queste tecnologie, riuscirà peraltro a garantire anche a tutte le controparti del sistema brevettuale istituzionale, tra cui i richiedenti, i consulenti in brevetti o aziende, un valido alleato funzionale a coadiuvare le tipiche attività di questi individui, ovvero ricerca di anteriorità, ad esempio per effettuare *landscaping* brevettuale o analisi di mercato, nonché come strumento di aiuto nella redazione di documentazione tecnica.

¹³⁶ Andlauer, D. (2018), *op. cit.*, S59–S65.

Per tutti questi soggetti appena citati l'incremento della documentazione brevettuale presente nello stato della tecnica sta determinando difficoltà dirimenti, primi fra tutti sono da considerarsi, per la loro funzione prioritaria, gli uffici brevettuali, i quali da un duplice punto di vista hanno la potenzialità di venir più inficiati da questa complessità. Nello specifico nel processo di esame un'analisi non totalmente precisa e completa potrebbe generare falsi positivi o negativi¹³⁷. Nel primo caso potendo determinare un lavoro aggiuntivo per gli esaminatori che dovranno escludere la documentazione irrilevante dalla ricerca, determinando la necessità di rianalisi completa della domanda; conseguenze più gravi potrebbero riscontrarsi nel caso di falsi negativi, i quali si manifestano nell'ipotesi in cui l'esame portando ad un brevetto non idoneo, in quanto presenti anteriorità che non sono state riscontrate, rischierebbero di determinare problematiche legali ed economiche¹³⁸. Ove ad esempio nel primo caso ci si riferisce alla probabilità che si giunga a contenziosi legali, mentre nel secondo caso potrebbe determinare la perdita di grossi investimenti sia per gli inventori che hanno dovuto affrontare spese ingenti per lo sviluppo del trovato, che per il mercato che sulla validità di un'invenzione aveva fatto affidamento, rischiando di incrinare la fiducia di questi soggetti.

A fronte di queste considerazioni, numerosi progressi sono già stati svolti nell'implementazione di queste tecnologie nei procedimenti all'interno degli uffici brevettuali, soprattutto per quanto riguarda i compiti riguardanti la classificazione automatica di questi documenti¹³⁹ e la traduzione automatica dei brevetti¹⁴⁰, le quali ancorché operazioni di routine sono assolutamente fondamentali per poter svolgere al meglio i compiti più complessi e sensibili, ovvero quelli che porteranno ad incidere sulla sfera giuridica degli interessati al servizio.

¹³⁷ Helmers, L., Horn, F., Biegler, F., Oppermann, T., Müller, K.-R. (2019), *op. cit.*, e0212103–e0212103.

¹³⁸ Trippe, A., & Ruthven, I (2017). *Evaluating Real Patent Retrieval Effectiveness*. In: Lupu M, Mayer K, Kando N, Trippe AJ (eds.). *Current Challenges in Patent Information Retrieval*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 143–162.

¹³⁹ Si veda ad esempio l'implementazione all'interno del sistema di classificazione CPC di un sistema di IA che permette l'immediato suggerimento delle classi più adeguate in riferimento allo specifico documento. Per maggiori informazioni si veda: <https://www.epo.org/en/news-events/news/new-cpc-text-categoriser-powered-ai>.

¹⁴⁰ Applicazione offerte ad oggi da tutti i maggiori uffici brevetti, particolarmente consolidato e affidabile risulta lo strumento Patent Translate fornito dall'EPO nel suo database Espacenet creato in collaborazione al gruppo di Google Translate, il quale offre un servizio di traduzione in 32 lingue da e verso il Francese, Tedesco ed Inglese.

In questa rivoluzione, tra gli uffici brevettuali un rilievo lo ha assunto l'EPO, il quale si è sempre rivolto con un approccio di collaborazione uomo-macchine e di volontà di sviluppo e innovazione del processo di ricerca ed esame delle domande di brevetto¹⁴¹. Con l'adozione del proprio database Espacenet, il quale fornisce un'ampia base di documentazione brevettuale, si dà la possibilità di utilizzare strumenti di ricerca più avanzati. Ulteriore fautore di questa rivoluzione è senza dubbio GooglePatent, il quale sta cercando di fornire uno strumento maggiormente completo, contenente circa il medesimo numero di documenti brevettuali presenti su Espacenet, andando a garantire in aggiunta un'ottima integrazione a Google Scholar, potendo accedere a milioni di documenti scientifici oltre che brevettuali, ancorché in maggioranza riguardanti le nuove tecnologie i cui documenti sono digitalizzati, fornendo altresì degli strumenti più avanzati nella ricerca di documentazione tecnica. Come si andrà ad analizzare, questi corposi database composti da decine di milioni di documenti brevettuali potrebbero determinare l'ideale strumento per ciò che riguarda i sistemi di IA, specialmente per i meccanismi di *Machine Learning*, i quali necessitano di ingenti quantità di informazioni etichettate per garantire prestazioni ottimali, ovvero quelli che nell'analisi e generazione brevettuale hanno avuto maggior fortuna.

Perché possa essere effettiva questa rivoluzione e raggiungere degli obiettivi concreti e accettati, richiede da una parte una forte collaborazione tra uffici brevettuali nazionali al fine di condividere la documentazione brevettuale, potendo rendere accessibili queste informazioni a tutti i soggetti che ne siano interessati. Avendo un maggior riguardo verso gli sviluppatori di questi sistemi, i quali per poter sviluppare algoritmi di IA che possano garantire dei risultati adeguati nel concreto necessitano ampi set di dati strutturati. Al contempo è imprescindibile un ampio livello di trasparenza nell'utilizzo e nella spiegabilità dei risultati che possano scaturire da questi strumenti, sia per i soggetti istituzionali che sulla base di questi strumenti debbano prendere una decisione, ovvero che si affidino alla decisione di questi strumenti, ma soprattutto per i richiedenti, in quanto dal momento in cui viene dato un giudizio in riferimento ad una specifica domanda, gli interessati devono poter sapere su cosa si basi l'eventuale rifiuto della stessa.

¹⁴¹ Blok (2017). The inventor's new tool: artificial intelligence. How does it fit in the European Patent system? *European intellectual property review*, 39, 2, 69 – 73.

Prima di perseguire oltre nell'analisi dei benefici e ostacoli alla potenziale implementazione di queste tecnologie è irrinunciabile considerare il fatto che per un'adozione di questi strumenti, i quali poi i citati vantaggi potranno offrire, come già è avvenuto, con grande successo, nel corso dello sviluppo ed implementazione delle metodologie e strategia di ricerca ad oggi utilizzate all'interno degli uffici brevettuali¹⁴², i soggetti che in definitiva potranno o meno garantirne il successo sono gli stessi soggetti che queste andranno ad utilizzarle. È proprio da questi che deve nascere l'impulso per poter andare a sviluppare gli strumenti più adeguati che in definitiva potranno al meglio coadiuvare gli sforzi quotidiani di questi protagonisti del sistema brevettuale.

§.2. - Strumento per la ricerca di documentazione tecnica

In prima istanza è necessario analizzare il compito che più di tutti ha suscitato interesse all'interno di questi uffici, per la sua funzione di alleato per la salute di tutto il sistema brevettuale, ovvero l'affascinante e ambizioso obiettivo di riuscire ad automatizzare il processo di reperimento delle anteriorità e di analisi dell'arte così rinvenuta. Ancorché molti ritengano che non possa essere garantita un'automazione completa di tutte queste operazioni gravitanti attorno al giudizio di novità brevettuale, da un lato per il contenuto tecnico caratterizzante i brevetti, dall'altro per l'interpretazione delle leggi brevettuali da parte della dottrina e giurisprudenza¹⁴³.

A parere dello scrivente è comunque un obiettivo che merita attenzione, il raggiungimento del quale indubbiamente richiederà ingenti investimenti e sforzi, ma che, grazie al supporto del continuo sviluppo tecnologico si sta sempre più concretizzando. Queste tecnologie allo stato della tecnica attuale non sono più un concetto futuristico, ma bensì ormai futuribile, ad esempio una volta che questi venissero addestrati al fine di ricercare la documentazione rilevante, utilizzando come set di addestramento specifici dati selezionati ad hoc per lo specifico compito (come riviste, brevetti, ricerche ecc...),

¹⁴² Si veda la nota 121 presente al precedente capitolo, in cui viene notato come gli attuali script di ricerca brevettuale, nella pratica sono stati sviluppati dagli stessi esaminatori, i quali poi li hanno condivisi, divenendo di comune utilizzo.

¹⁴³ Krishna, A., Feldman, B., Wolf, J., Gabel, G., Beliveau, S., & Beach, T. (2016) *Examiner Assisted Automated Patents Search*. AAAI Fall Symposium Series: Cognitive Assistance in Government and Public sector Applications.

potrebbero essere utilizzate per ricercare in rete, partendo da una domanda di brevetto che gli venisse sottoposta tutta la documentazione brevettuale rilevante a tale scopo¹⁴⁴, giungendo automaticamente ad una preventiva ipotesi sulla brevettabilità o meno dello specifico trovato.

Guardando il fenomeno da un punto di vista scettico, ancorché in un primo momento l'automazione completa di tutte le fasi di analisi brevettuali non dovesse essere possibile, ovvero non dovesse esserlo in alcun tempo, questi sistemi di IA potrebbero svolgere compiti prodromici all'attività principale di valutazione e confronto delle anteriorità con il trovato di cui si chiede la brevettabilità ed il successivo giudizio che continuerebbero ad essere posti in essere dall'esaminatore umano¹⁴⁵.

In questi casi il sistema di IA potrebbe ad esempio identificare aggregare e organizzare le informazioni rilevanti, fornendo un quadro d'insieme all'esaminatore, oppure potendo svolgere compiti di sintesi della documentazione rilevante, permettendo di analizzare una quantità minore di informazioni, auspicabilmente solo le informazioni necessarie. Potrebbero svolgere una funzione di risposta a quesiti tecnici¹⁴⁶ riguardanti, ad esempio, l'adozione di una specifica tecnologia nel campo tecnico in questione, ovvero alla concreta descrizione dei passaggi tecnici di un' anteriorità reperita nello stato dell'arte. In queste condizioni i sistemi di IA non andrebbero a sostituire la decisione dell'esaminatore nel giudizio di novità, ma solamente a potenziarne le capacità, migliorando le interazioni uomo-macchina nell'ambito del cd. computing cognitivo¹⁴⁷, arrivando in definitiva in ogni caso ad un incremento delle prestazioni nel processo di esame di novità, in particolare nell'esame di ricerca di anteriorità.

Meglio addentrandosi nell'oggetto di cui si tratta, da un primo punto di vista l'analisi brevettuale sembra essere un campo applicativo ideale per le tecnologie di IA, in quanto questi documenti sono altamente precisi e accurati nella loro formulazione, con un

¹⁴⁴ Aristodemou, L., & Tietze, F. (2018). The state-of-the-art on Intellectual Property Analytics (IPA): A literature review on artificial intelligence, machine learning and deep learning methods for analysing intellectual property (IP) data. *World Patent Information*, 55, 37–51

¹⁴⁵ Villa, A. M., & Wirz, M. (2022). A sequential patent search approach combining semantics and artificial intelligence to identify initial State-of-the-Art documents. *World Patent Information*, 68, 102096-. <https://doi.org/10.1016/j.wpi.2022.102096>.

¹⁴⁶ Alderucci, D., & Sicker, D. (2019). Applying artificial intelligence to the patent system. *National Academy of Inventors, Technology & Innovation*, 20, 4, 421.

¹⁴⁷ Per un inquadramento del cognitive computing si veda: Torchiani, G. (2024). *Cognitive computing, cos'è e quali sono le sue applicazioni*.

campione di addestramento colossale, dato dall'enorme e sempre in crescita disponibilità di documentazione brevettuale e dai dati strutturati presenti nelle collezioni di dati curate.

Ad uno sguardo più attento ci sono alcuni problemi che devono essere considerati.

Da un lato quest'ultimo carattere di disponibilità di documentazione brevettuale viene inficiato dall'ampio utilizzo in questi studi di risorse di dati chiuse per l'addestramento e la valutazione, rendendo complicato un confronto prestazionale tra i vari algoritmi di IA che vengono proposti per queste operazioni, ad esclusione di alcuni, ancorché insufficienti, workshop realizzati per lo sviluppo di queste tecnologie, ad esempio CLEF-IP 2009 e 2010, concentratisi nel: i) promuovere la ricerca nell'analisi dei dati brevettuali e ii) fornire collezioni di prova ampie e pulite di documenti brevettuali multilingue, fornendo ai partecipanti milioni di documenti brevettuali per effettuare test e sperimentare tecniche di ricerca di anteriorità.

Dall'altro, i documenti in questione pongono importanti sfide, sia per la generalità delle descrizioni, necessaria per ampliare il più possibile l'ambito applicativo del trovato cui si riferiscono, nonché dalla sovente ambiguità dei termini all'interno di questi documenti, i quali potrebbero essere utilizzati in contesti e in riferimento a diversi concetti a seconda dello specifico ambito tecnico, ovvero all'interno di questi documenti potrebbero essere presenti parole inventate, che entrano a far parte del gergo tecnico dello specifico settore. Al fine di ovviare al problema di queste incongruenze semantiche, gli studi più recenti hanno notato in soluzione a queste caratteristiche un miglioramento prestazionale utilizzando strumenti che andassero ad analizzare l'intera descrizione disponibile in relazione allo specifico brevetto, così da poterne permettere una comprensione più adeguata del contesto e del significato dei termini. Anziché considerare brevi sezioni dello stesso ove i principali studi si sono concentrati, solo in anni recenti si è raggiunta una più matura comprensione, grazie all'utilizzo di nuovi modelli basati su condensatori, ad esempio ChatGPT 4.0, capace di elaborare circa 32,768 tokens¹⁴⁸.

Da quest'ultimo punto di vista tra gli esperti di brevetti è acceso il dibattito sul valore relativo dell'indicizzazione full-text rispetto a quella controllata, rivelando questioni aperte sulla qualità della ricerca e sul fatto che le strategie di ricerca full-text generino una quantità eccessiva di materiale irrilevante o siano più inclini a perdere risposte

¹⁴⁸ Jiang, L., & Goetz, S. (2024), *op. cit.*

rilevanti a causa di variazioni impreviste nella terminologia dei documenti di partenza¹⁴⁹. Andando a rendere vano, di conseguenza, se non controproducente, l'intervento di sistemi di intelligenza artificiale in questi compiti. Eppure, richiamando le parole di Lehman riportate al punto 19 del primo capitolo di questo elaborato, perché si abbia uno sviluppo di queste tecnologie è necessario «adottare molteplici metodi, più che eliminare una qualsiasi pista esplorativa», quindi verranno tralasciate queste discussioni su quale sia il miglior, ovvero peggior, approccio da utilizzare, ma andando a porre l'attenzione sulle tecniche che nel periodo più recente hanno attirato un maggior interesse.

È necessario inoltre notare come questo ambito è fortemente in divenire e dipendente dallo sviluppo di nuove tecnologie, non si sta quindi in questo ambito escludendo che in un futuro le tecniche di analisi di specifiche sezioni del testo, tramite una ricerca per parole chiave potranno andare a dimostrare nuovamente un maggior interesse, potendo dimostrare prestazioni più affidabili.

Dando un primo sguardo ad un documento brevettuale si può notare che la peculiarità dei questo sta nel fatto che sono presenti numerose tipologie di informazioni, ad esempio testo (presente in larga misura), formule, composti chimici e immagini: queste diverse tipologie di dati vengono estratti e trasformati in valori numerici rappresentanti i documenti brevettuali¹⁵⁰. A questo punto, sulla base di queste caratteristiche, vengono sviluppati modelli specializzati per diversi tipi di attività brevettuali. Nel processo di elaborazione del testo dovranno essere utilizzati modelli di *Natural Language Processing*, invece per ciò che riguarda la comprensione di disegni si applicheranno modelli di *Computer Vision*: questa necessità tecnica potrebbe portare ad un ulteriore complessità operativa, in quanto per poter raggiungere precisamente un determinato risultato prefissato dagli esaminatori, o quantomeno riuscire a riprodurre i processi mentali per come voluti dall'esperto, i valori risultanti dall'analisi delle singole componenti dovranno essere coordinati e ponderati fra loro, in riferimento a questo argomento si rimanda alla fine di questo paragrafo.

¹⁴⁹ Adams, S. (2018). Is the full text the full answer? – Considerations of database quality. *World Patent Information*, 54, S66–S71. Reperibile all'indirizzo: <https://doi.org/10.1016/j.wpi.2017.02.001>.

¹⁵⁰ Son, J., Moon, H., Lee, J., Lee, S., Park, C., Jung, W., & Lim, H. (2022). AI for Patents: A Novel Yet Effective and Efficient Framework for Patent Analysis. *IEEE Access*, 10, 59205–59218. Reperibile all'indirizzo: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3176877>.

In riferimento agli elementi testuali, tradizionalmente le tecniche si sono basate sulla ricerca di parole chiave e approcci statistici. Approcci che classificano la rilevanza dei documenti considerando porzioni del testo o specifici elementi testuali. I metodi basati sulle parole chiave si riferiscono alla ricerca di corrispondenze esatte nel documento di destinazione in base al testo utilizzato come input di interrogazione. Questi metodi sono molto diffusi per le ricerche di anteriorità, ad esempio questa tipologia di strumento è adottato dal database Espacenet fornito dall'EPO. Le principali tecniche adottate possono essere distinte in 3 categorie: i) riduzione della query ii) espansione della query e iii) metodi ibridi¹⁵¹. I metodi statistici, invece, sfruttano le statistiche di un documento, come la frequenza di termini specifici trascurandone i valori semantici, per calcolare un punteggio di somiglianza, quindi di potenziale rilevanza in base agli input¹⁵². Queste sono tecniche intuitive, le quali tralasciano però il significato semantico e il contesto, e in un ambito ove – come è bene ricordare – i termini utilizzati possono non collimare con il significato quotidiano, assumere differenti significati da un testo all'altro ovvero usare termini generici, non dimostrano risultati ottimali¹⁵³.

Basandosi su questi ultimi rilievi fondamentali i ricercatori hanno cambiato approccio, passando dal considerare parole chiave a metodi basati sull'intero testo e da metodi statistici a modelli di Deep Learning per i compiti di confronto di similarità. I metodi di estrazione delle caratteristiche che hanno dimostrato prestazioni di rilievo sono basati su modelli di Word Embeddings, tra cui quelli più affidabili si sono rivelati: Word2Vec e Doc2Vec, con i quali i testi dei brevetti vengono trasformati in vettori numerici (vettori rappresentanti le caratteristiche sintattiche e semantiche dei testi), tramite i quali vengono rappresentati i documenti in uno spazio numerico dove è possibile calcolare la similarità tra questi, garantendo al contempo una comprensione del contesto in cui sono inseriti¹⁵⁴.

Tutti questi metodi forniscono ottime prestazioni, ma quello che ha dimostrato un'accuratezza maggiore è Doc2Vec, in quanto considerando l'intero documento può

¹⁵¹ In termini concisi, la riduzione della query consta nell'eliminare termini rilevanti o ridondanti, l'espansione della query invece considera anche sinonimi, varianti linguistiche o termini correlati. Per un approfondimento si veda: Shalaby, W., & Zadrozny, W. (2019). Patent retrieval: A literature review. *Knowledge and Information Systems*, 61, 631–660. Reperibile all'indirizzo: <https://doi.org/10.1007/s10115-018-1217-2>.

¹⁵² *Ibidem*.

¹⁵³ Jiang, L., & Goetz, S. (2024), *op. cit.*

¹⁵⁴ Helmers, L., Horn, F., Biegler, F., Oppermann, T., & Müller, K.-R. (2019), *op. cit.*, e0212103–e0212103. Per il loro funzionamento si rimanda al capitolo 1.

comprendere appieno il significato semantico di tutto il testo sottopostogli e quindi il contesto dei termini ivi compresi. Word2Vec è più adatto a rappresentazioni di specifiche sezioni di testi (ad esempio in un brevetto la descrizione, il titolo o le rivendicazioni)¹⁵⁵. Il problema che potrebbe sorgere considerando solo specifiche sezioni, sta nel fatto che manchi una rappresentazione esaustiva del contesto, potendo portare ad errori sintattici o semantici¹⁵⁶. In definitiva nell'analisi brevettuale questi metodi potrebbero essere combinati per riuscire a sfruttare da ciascun modello le peculiarità e le potenzialità che lo caratterizzano, al fine di differenti approcci di ricerca. Ad esempio, si possono utilizzare gli algoritmi Word2Vec per l'analisi di brevi sezioni del documento come titoli e estratti, al fine d'identificare le anteriorità potenzialmente rilevanti, andando successivamente, tramite algoritmi come Doc2Vec ad analizzare l'intero documento, come le componenti più ostiche, quali le descrizioni e rivendicazioni.

In considerazione di questi compiti, una delle collezioni di dati curate più ricche e funzionali a questo scopo, in particolare alla specifica modalità di ricerca basata sui testi completi dei documenti brevettuali è PatentMatch. Questo database è composto da documenti ricavati dalle domande di brevetto presentate all'EPO. Nello specifico questi propongono le rivendicazioni di documenti brevettuali con annessi agli stessi i rapporti di ricerca, nei quali vengono indicati dagli esaminatori i documenti pregiudizievoli, che anticipano il trovato, segnalando anche i singoli paragrafi che manifestano un grado di similarità, ovvero anteriorità che appartengono al campo tecnico specifico senza alcun pregiudizio per la novità del trovato. Tramite un sistema BERT, nel quale l'algoritmo viene addestrato attraverso coppie di rivendicazioni in cui il compito è quello di predire la frase successiva, nel caso dovesse venire predetta il programma individua la similarità e da questo imparerà a riconoscere la somiglianza tra i testi¹⁵⁷, andando a memorizzare le sezioni di testo, potendo così rendere più celere l'analisi dei testi contenuti nelle nuove domande di brevetto.

¹⁵⁵ Trappey, A., Trappey, C. V., & Hsieh, A. (2021). An intelligent patent recommender adopting machine learning approach for natural language processing: A case study for smart machinery technology mining. *Technological Forecasting & Social Change*, 164, 120511-. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120511>.

¹⁵⁶ Son, J., Moon, H., Lee, J., Lee, S., Park, C., Jung, W., & Lim, H. (2022), *op. cit.*, 59205–59218. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3176877>.

¹⁵⁷ Risch, J., Alder, N., Hewel, C., & Krestel, R. (2021), *op. cit.*

Un altro elemento fondamentale da considerarsi nei documenti brevettuali, per la sua forza di rappresentare in modo maggiormente intellegibile ad un pubblico più ampio le informazioni tecniche presenti in un documento brevettuale è il disegno¹⁵⁸.

Concretamente queste informazioni con l'uso di strumenti di IA non presentano un grado di complessità estremamente elevato, in quanto le immagini sono rappresentate da pixel ed è quindi relativamente semplice trasformarle in valori numerici¹⁵⁹. In aggiunta, in ambito brevettuale, gli oggetti raffigurati spesso lo sono da più prospettive diverse, quindi permettendo un grado di comprensione del protagonista del brevetto maggiore anche per i sistemi di IA addestrati sulla base di questi. In ambito brevettuale potrebbero però sorgere alcuni elementi di complessità, poiché in molti casi i disegni sono Computer Aided Design (CAD), i quali sono molto complessi e utilizzando molte linee potrebbero confonderne il riconoscimento. Ancorché in certi casi i richiedenti utilizzino disegni semplici per non divulgare informazioni che potrebbero permettere a chiunque ne sia interessato di attuare processi di retro-engineering. In ogni caso però, come già visto analizzando i componenti di una domanda di brevetto, al proponente vengono imposte specifiche caratteristiche per la presentazione dei disegni, che possano permetterne un'agevole comprensibilità e qualità ai fini di un'illimitata riproducibilità anche da parte di strumenti digitali.

Dal punto di vista tecnico, in questo ambito i modelli di Deep Learning hanno visto un'adozione promettente, in primo luogo grazie all'introduzione del dataset su larga scala, *DeepPatent*, il quale al suo interno contiene più di 45 mila brevetti di design e 350 mila disegni concessi dall'USPTO, divenuto il riferimento come banco di prova per valutare le prestazioni dei sistemi di IA¹⁶⁰. Gli stessi fondatori hanno introdotto PatentNet, un modello basato sull'architettura delle Convolutional Neural Networks, che ha dimostrato, su questo stesso database, una precisione media del 37,6 %¹⁶¹, un risultato affascinante ma assolutamente non adeguato al fine di permetterne un'implementazione nel processo di analisi delle anteriorità basato su disegni che sia affidabile o quantomeno efficace.

¹⁵⁸ Hodges, E. R. S. (2003). *The Guild Handbook of Scientific Illustration*. John Wiley & Sons.

¹⁵⁹ Wang, H., & Zhang, Y (2023). *Learning efficient representations for image-based patent retrieval*. *arXiv preprint arXiv:2308.13749*.

¹⁶⁰ Ad esempio nel 2022 alla "Patent Image Search competition" è stato questo il database su cui si è svolta la competizione.

¹⁶¹ Kucer, M., Oyen, D., Castorena, J., & Wu, J. (2022), *op. cit.*

Da questi sviluppi, un nuovo approccio ha visto sua nascita: con un sistema di Deep Learning basato su trasformatori chiamato Swin Transformer V2 si è raggiunta una precisione sul database Deep Patent dell'85,6%¹⁶². Il sistema elabora le immagini in pezzi, concentrandosi su regioni più piccole (finestre) di un'immagine. Questo approccio riduce i costi di calcolo e consente al modello di concentrarsi sui dettagli locali prima di considerare le informazioni globali, permettendo di andare a elaborare immagini più dettagliate¹⁶³. Questo straordinario risultato ha determinato, oltre che un cambio di paradigma sull'approccio al riconoscimento delle immagini brevettuali, un grande passo verso l'implementazione di questi sistemi per un'adozione sempre più incisiva di sistemi di IA nel processo di ricerca brevettuale.

Come si può dedurre da questi rilievi, grazie al continuo sviluppo e miglioramento dell'affidabilità dei sistemi di IA nelle attività di ricerca e analisi brevettuale, questa tecnologia ha sempre di più la potenzialità per diventare co-protagonista affiancando gli esperti all'interno degli uffici brevettuali, con l'obiettivo definitivo di automatizzare completamente la ricerca di anteriorità e non la decisione finale di novità¹⁶⁴. Ancorché quest'ultimo traguardo potenzialmente sarebbe raggiungibile, in quanto involgente una valutazione binaria caratterizzata da una precisione matematica –caratteristica inusuale per i compiti linguistici, in particolare in ambito legale- potendo essere prevista, ad esempio, tramite indicatori predefiniti che valutino la novità rispetto alla letteratura precedente, segnatamente valorizzando gli indicatori in base a vari aspetti, come il numero di nuove caratteristiche o di citazioni, trasformando queste caratteristiche in vettori numerici e assegnando a ciascun indicatore un punteggio o un peso in base alla sua importanza per calcolare i punteggi di novità¹⁶⁵.

Per queste caratteristiche di necessaria precisione, un esame umano, anche se svolto da un esaminatore esperto, richiede molte risorse e tempo per ponderare tutti i rilievi risultanti dalla ricerca. La precisione e complessità richieste potrebbero portarlo a

¹⁶² Higuchi, K., & Yanai, K. (2023). *Patent image retrieval using transformer-based deep metric learning*. *World Patent Information*, 74, 102217-. <https://doi.org/10.1016/j.wpi.2023.102217>.

¹⁶³ Liu, H. Hu, Y. Lin, Z. Yao, Z. Xie, Y. Wei, J. Ning, Y. Cao, Z. Zhang, L. Dong, et al. (2022). Swin transformer v2: Scaling up capacity and resolution. *Proc. of IEEE Computer Vision and Pattern Recognition*, 2022, pag. 12009–12019.

¹⁶⁴ Andlauer, D. (2018), *op. cit.*, S59–S65.

¹⁶⁵ Plantec, Q., Le Masson, P., & Weil, B. (2021). Impact of knowledge search practices on the originality of inventions: A study in the oil & gas industry through dynamic patent analysis. *Technological Forecasting & Social Change*, 168, 120782-. Reperibile all'indirizzo: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120782>.

compiere errori derivanti dalla fallibilità umana, ad esempio trascurando alcuni dettagli che non è riuscito a cogliere, ovvero bias che ne hanno influenzato il giudizio. Tuttavia allo stato dell'arte attuale, i modelli di IA per la valutazione automatica della novità non sono ancora completamente affidabili, e rimettere la valutazione solo a questi rischierebbe di danneggiare l'ecosistema brevettuale, potendo arrecare più danni di quanti non possa recarne l'errore di un esaminatore preparato. Per questo motivo, prevedere la più volte citata cooperazione uomo-macchina potrebbe determinare un minor dispendio di risorse, garantendo al contempo un esame maggiormente preciso, ad esempio, permettendo agli esaminatori di confrontare il risultato della macchina con la propria valutazione, ovvero sulla base del risultato generato automaticamente elaborare un giudizio finale ponderato sulle valutazioni personali rilevate e quelle del sistema di IA.

Sulla base di queste ultime considerazioni, sono ora maggiormente apprezzabili le valutazioni riportate al primo capitolo nell'analisi delle caratteristiche dei sistemi di IA, nel considerare la necessità di un sistema "trasparente", che consenta agli esaminatori di comprendere come la macchina sia giunta ad una specifica conclusione. Riuscendo anche a permetterne la scelta, da parte delle sezioni di ricerca e di esame, del peso da attribuire agli indicatori, garantendo così una personalizzazione degli approcci, ad esempio richiedendo di considerare con un peso maggiore le immagini rispetto al testo, ovvero specifiche sezioni testuali a discapito di altre.

In definitiva, da quanto rilevato, gli algoritmi basati sull'intelligenza artificiale possono andare a determinare un considerevole miglioramento della qualità delle analisi di anteriorità solo ove effettivamente in grado di rilevare le priorità rispetto al trovato in esame, infatti, come anche avanzato dall'EPO¹⁶⁶, risulterebbe deleterio un utilizzo di questi strumenti che si limitasse al potenziamento dell'accesso alle informazioni, in quanto si determinerebbe una modifica di ciò che un esperto medio del settore sarebbe in grado di rinvenire. Delineando, in questo modo, un incremento generale della documentazione acquisibile, sviluppando una variazione dello standard di rilevanza delle anteriorità rinvenibili, andando a determinare l'effetto opposto a quello perseguito dall'EPO, arrivando ad un livello ulteriore di complessità nel processo di ricerca ed analisi

¹⁶⁶ Andlauer, D. (2018), *op. cit.*, S59–S65.

della novità, anziché andare a semplificare il processo d'indagine dello stato della tecnica rilevante.

§.3. - Strumento per la creazione di documentazione tecnica

Da un altro punto di vista le tecnologie di IA possono essere sfruttate per generare documentazione che entrerà a far parte dello stato della tecnica. Questo è un ambito non ancora di vasta adozione, ma senza dubbio in grado di suscitare interessanti riflessioni. In generale, nell'ambito della generazione di testo l'IA trova molteplici applicazioni pratiche, come ad esempio la traduzione o la sintesi di documenti tecnici. In questo elaborato verrà esaminata l'operazione di produzione di documentazione brevettuale, la quale è quella in grado di incidere, anche con conseguenze importanti, sullo stato della tecnica rilevante. A differenza della traduzione e semplificazione che possono aiutare le divisioni di ricerca e di esame a raggiungere un livello di analisi di novità più accurato e celere, ma senza andare direttamente ad incidere sul concetto di novità brevettuale.

La scrittura di testo brevettuale è un compito arduo a causa delle complessità linguistiche, tecniche e legali, in quanto questi documenti sono redatti attraverso un vocabolario particolarmente tecnico e preciso, dimostrando elevati livelli di articolazione. Tutto quanto considerato determina una sfida significativa per i modelli linguistici nel riuscire a gestire il gergo legale e la terminologia, al contempo riuscendo a garantirne l'accuratezza e precisione insita in questi testi. Specificamente questi sistemi invece di testi concentrati di informazioni dettagliate, spesso producono documentazione di una vuota verbosità, confondendo la ricchezza di contenuti e la precisione, con l'originalità del linguaggio. Il che è dovuto in particolare alla necessità, da parte di questi sistemi, di una grande quantità di dati, che spesso derivano da corpora di addestramento utilizzati per la maggioranza dei modelli linguistici pre-addestrati, i quali sovente potrebbero essere composti da dati sciatti con una minoranza di testi accurati e, in particolare, da una minoranza di documenti brevettuali, i quali sono la fonte principe per i compiti involgenti la valutazione di documenti tecnici, specialmente per la presenza di termini specifici utilizzati nella prassi, molto spesso assenti in corpora generali.

Nello specifico, per ciò che interessa l'argomento qui rilevante possono essere nitidamente distinte tre direzioni applicative che potrebbero essere adottate nello sfruttamento di questi sistemi, che hanno la potenzialità, ove sviluppate e variamente applicate, di determinare una rivoluzione nel concetto di novità brevettuale come oggi viene identificata. Ci si riferisce segnatamente all'aiuto alla redazione della documentazione brevettuale, strumento per la creazione di brevetti difensivi e strumenti che vadano ad ampliare lo stato della tecnica al fine di anticipare domande brevettuali.

In questo campo, come in molte altre applicazioni, il modello basato sui trasformatori grazie alle sue prestazioni ha visto una monopolizzazione, benché i risultati non siano stati particolarmente incoraggianti. Ad esempio in riferimento alla prima applicazione, il sistema di IA GPT-2 è stato addestrato per poter creare sulla base di una sezione un testo inerente per un'altra sezione dello stesso documento brevettuale (ad esempio sulla base dell'estratto ne viene creata una descrizione)¹⁶⁷. Sulla base di questo approccio tuttavia gli esperti in brevetti, a ragione hanno dimostrato una certa scetticità, in quanto nella maggior parte dei casi le informazioni contenute in estratti o titoli sono particolarmente generiche appositamente per riuscire a non far trapelare inutilmente informazioni tecniche. Ovvero al fine di espandere il più possibile la tutela derivante dal diritto di brevetto, comunque le informazioni che sono contenute nelle varie sezioni sono spesso molto diverse tra loro, in quanto rispondenti a diversi obiettivi¹⁶⁸.

D'altra parte per ciò che riguarda la redazione di brevetti difensivi¹⁶⁹ e la creazione algoritmica di masse di testi brevettuali, esempi ne sono, nel primo caso Cloem, nel secondo All Prior Art. In entrambe i casi però l'approccio è il medesimo, per riuscire a generare un documento rilevante viene utilizzata la "forza bruta", viene sfruttata l'immensa capacità computazionale a basso costo degli elaboratori elettronici, i quali sulla base di rivendicazioni derivanti da altri brevetti ne sostituiscono le parole, utilizzando iponimi, iperonimi e antonimi e, tra gli innumerevoli documenti irrilevanti riusciranno a generare un documento adeguato¹⁷⁰. Tale approccio è brillantemente

¹⁶⁷ Lee, J.-S., & Hsiang, J. (2020). Patent claim generation by fine-tuning OpenAI GPT-2. *World Patent Information*, 62, 101983-. <https://doi.org/10.1016/j.wpi.2020.101983>.

¹⁶⁸ A riguardo, per un riferimento più esaustivo, si veda il capitolo precedente.

¹⁶⁹ Barrett, B. (2002). Defensive use of publications in an intellectual property strategy. *Nature Biotechnology*, 20(2), 191–193. Reperibile all'indirizzo: <https://doi.org/10.1038/nbt0202-191>.

¹⁷⁰ Hattenbach, B., & Glucoft, J (2017). Patents in an era of infinite monkeys and Artificial Intelligence. *Stanford Law School*, 10, 45-56.

rappresentato da un esperimento mentale molto basilare noto come il “teorema delle scimmie infinite” ideato dallo statista Émile Borel nel 1901, la cui idea di base è immaginare un numero infinito di scimmie che battono casualmente sui tasti di una macchina da scrivere per un tempo infinito. L’esperimento esplora la probabilità che queste scimmie, per caso, riescano a digitare qualsiasi testo significativo, come l’opera completa di Shakespeare. In altre parole, se si ha abbastanza tempo e risorse (infiniti), qualsiasi risultato possibile (anche altamente improbabile) diventerà inevitabile.

Per riuscire a determinare tra i milioni di documenti prodotti dall’IA quelli che esternino un adeguato livello di precisione, coerenza e rilevanza rispetto alle indicazioni fornite al sistema di IA, non può essere fatto riferimento alle capacità di analisi umane, in quanto impossibile analizzare tutta questa documentazione prodotta. Ancorché ad oggi questo sia il “golden standard” ovvero quello che riesce a dimostrare il miglior grado di affidabilità. A fronte di questi limiti i ricercatori hanno sviluppato metodi di valutazione automatica, in particolare modelli che confrontino documenti generati da esseri umani, quindi maggiormente affidabili, il gold standard, con i testi che vengono generati dai sistemi di IA.

Tra questi, molteplici approcci non hanno manifestato prestazioni di rilievo, in particolare per la difficoltà nel valutare la coerenza semantica. Un modello, anche in questo ambito basato su trasformatori, ha però dimostrato un’affidabilità superiore, ovvero BERTScore¹⁷¹, in particolare questo sistema attraverso gli *embeddings* riesce oltre che valutare la somiglianza delle parole esatte, valuta anche la somiglianza semantica, andando anche a ponderare l’importanza delle parole nel testo (e.g. ponendo maggior attenzione al termine “pistone” rispetto ad “quindi”). Tuttavia questi modelli per il loro funzionamento richiedono un immane dispendio di potenza computazionale, problematica che rileva in relazione alle capacità tecniche attuali, che però, nel futuro, con il continuo sviluppo delle componenti degli elaboratori potrà venir sempre più compensata.

Da un punto di vista pratico, queste iniziative per la loro potenzialità di incrementare notevolmente la documentazione rilevante hanno e continuano ad attirare l’attenzione

¹⁷¹ Zhang, T., Kishore, V., Wu, F., Weinberger, K. Q., & Artzi, Y. (2019). *Bertscore: Evaluating text generation with bert*. In *International Conference on Learning Representations*.

degli uffici brevettuali, benché allo stato dell'arte attuale non stiano dimostrando un impatto dirimente all'interno del sistema brevettuale in generale e tanto meno sul requisito di novità in particolare. In questa prospettiva l'USPTO ha ipotizzato la creazione di un sistema di contrasto all'intelligenza artificiale per poter filtrare queste tipologie di domande che "rubano" tempo e risorse agli uffici brevettuali, per poterle identificare e rigettare, così da poter prevenire il danno alla fonte¹⁷².

Sulla base di questi rilievi risulta necessario comprendere se queste informazioni effettivamente, secondo quanto già analizzato al capitolo precedente, possano rilevare nello stato della tecnica, ovvero se possano essere considerate predivulgazioni secondo quanto disposto dagli articoli 46 c.p.i e corrispettivo 56 CBE. Al fine di ciò nella considerazione delle predivulgazioni, come già visto, è necessario considerarne l'idoneità soggettiva ed oggettiva della stessa, ovvero se le modalità siano state adeguate a rendere l'invenzione accessibile al pubblico, consentendo al contempo la possibilità da parte dell'esperto del ramo di attuarla. A questo scopo sarà quindi necessario che questa documentazione pervenga nelle mani di un soggetto che sia in grado di comprenderla e ove si avesse questo risultato, è altrettanto necessario che questo esperto del ramo in base alle informazioni ivi contenute riesca ad attuare l'invenzione.

Quest'ultimo requisito assume un valore fondamentale in considerazione, da un lato del criterio per la valutazione del requisito di novità, il quale presuppone un'anticipazione completa di tutte le caratteristiche tecniche da parte di un unico documento del trovato sotto esame; d'altra parte viene qui in rilievo la modalità caratteristica con cui vengono create le anteriorità, come visto poc'anzi, tra queste di essenziale rilievo è la manipolazione linguistica di documentazione brevettuale esistente. In definitiva, da una considerazione congiunta di questi ultimi rilievi, la possibilità che questi strumenti possano proporre un documento qualitativo e che per di più contenga tutte le caratteristiche di uno specifico trovato è quantomeno remota, tuttavia non impossibile, come visto sopra con riferimento alle modalità di creazione di questa documentazione, quindi è importante che si inizi, come ha già fatto l'USPTO a prendere in considerazione dei mezzi di contrasto all'abuso di questi strumenti.

¹⁷² Tabrez Y. Ebrahim (2019), *op. cit.*

In ultima istanza, un'ulteriore applicazione utile al fine della redazione di una domanda di brevetto è rappresentata dalla generazione dei disegni brevettuali, ancorché non sia in grado di per sé di andare ad incrementare lo stato della tecnica, in quanto queste componenti sono funzionali a rendere maggiormente intellegibile il trovato come già esposto dalla descrizione e dalle rivendicazioni. Di conseguenza, non divulgando una nuova conoscenza; ancorché questa sezione sia incentrata sulle applicazioni dei sistemi di IA che vanno ad ampliare le informazioni presenti nello stato della tecnica, ritengo comunque utile, o quanto meno interessante, ricomprendere anche quest'applicazione all'interno di questa sezione.

In termini più precisi i disegni brevettuali sono documenti dotati di una precisione e tecnicità superiore rispetto alle applicazioni per cui tradizionalmente i sistemi di generazione di immagini vengono adottati, cioè rappresentazioni maggiormente artistiche, le quali possono permettersi di non seguire accurate indicazioni sulla strutturazione degli stessi. A differenza dei disegni brevettuali, i quali ove non adeguati a certi standard non possono essere approvati; questi requisiti formali -come per la scrittura di testi brevettuali- possono rappresentare un elemento di complessità nella produzione di immagini aderenti ai requisiti imposti per la loro rappresentazione ma che al contempo siano in grado di rappresentare figurativamente tutti i caratteri tecnici del trovato come indicati nella descrizione e rivendicazioni. D'altra parte questa precisione e standardizzazione dei caratteri necessari per la presentazione della domanda potrebbe anche assumere dei vantaggi: la loro programmazione potrebbe essere facilitata dall'avere degli specifici requisiti da soddisfare, andando ad imporre a questi strumenti dei confini cui devono adeguarsi, generando il disegno avendo come riferimento di base questi standard. Essendo prodotti dagli stessi sistemi di IA si eliminerebbe il problema che questi programmi non riescano a comprenderne il contenuto, apportando in conclusione dei vantaggi sul fronte della ricerca di anteriorità basata su questi componenti.

Per ciò che riguarda le applicazioni di generazione di testi brevettuali, la mancanza di implementazioni pratiche è ancora più evidente per la generazione di disegni brevettuali, i quali non hanno visto ricerche approfondite a proposito. In concreto in questo ambito le tecniche che maggiormente potrebbero dimostrare un valore sono le GANs, ove il Generatore prendendo a riferimento i disegni brevettuali prodotti da un essere umano. Il "golden standard" genera, basandosi sulle caratteristiche che questi devono assumere per

come definito dall'EPO, ulteriori disegni, questi ultimi saranno sottoposti al Discriminatore, il quale dovrà comprendere quale sia il disegno redatto dal Generatore, ove non riesca a distinguerlo viene fornito un rinforzo positivo a quest'ultimo. Il quale, attraverso un processo di addestramento per rinforzo, migliorerà continuamente nella generazione dei disegni, rendendo questi risultati sempre più irricognoscibili da un prodotto umano.

Conclusioni

Come è stato ampiamente analizzato l'IA può rappresentare nel processo di ricerca delle anteriorità all'interno dello stato della tecnica uno strumento estremamente efficace e funzionale. L'ipotesi di un sistema in grado di svolgere queste operazioni in maniera completamente autonoma sia allo stato della tecnica attuale un traguardo assolutamente remoto, necessitando sempre un controllo, fungendo pressoché esclusivamente da strumento al servizio dell'essere umano, come tale avendo la potenzialità di migliorare il processo di ricerca, aumentando la capacità di analisi documentale, garantendo un risparmio di tempo grazie alla capacità di manipolare strutture linguistiche complicate, insieme all'abilità di assimilare definizioni e termini che non appartengono solo al linguaggio comune, ma anche a quello tecnico degli esperti del settore.

Dal punto di vista pratico, questi compiti si sono sempre concentrati sull'analisi linguistica, in particolare sulle parti di testo brevi dei brevetti, come i titoli e gli estratti. Questi testi sono in genere i meno specifici, con poche informazioni riguardo le caratteristiche tecniche che descrivano il trovato vero e proprio, essendo e dovendo essere funzionali a dare esclusivamente una prima indicazione dell'ambito tecnico in cui si vanno ad inserire¹⁷³. Per di più queste sezioni, per la loro funzione, sono quelle che necessitano minori sforzi nel procedimento di analisi. In definitiva l'automazione non manifesta un'utilità e benefici imprescindibili. Allo stato attuale nessuna delle tecnologie più potenti è in grado di elaborare con agilità tutte le descrizioni e rivendicazioni, che sono il cuore della divulgazione tecnica a causa della loro lunghezza e complessità, compito che solo attraverso lo sviluppo di nuovi modelli e grazie al continuo sviluppo di potenza computazionale potrà dimostrare realmente la sua massima vantaggiosità.

Dall'altro punto di vista, questi sistemi hanno la capacità di generare documentazione brevettuale, potendo rappresentare un utile strumento per soggetti privati meno esperti o anche consulenti brevettuali come aiuto alla redazione di domande di brevetto. Eppure anche in questo ambito si è avuto un tiepido interesse, in quanto attraverso i sistemi

¹⁷³ Si veda capitolo 2 al §.4.2. in cui vengono esaminate le caratteristiche degli elementi componenti un brevetto.

attualmente disponibili non è possibile garantirne una larga adozione, in particolare verso un pubblico che non dispone di ampie risorse.

Il principale elemento di difficoltà, variamente citato, che va ad incidere duramente in entrambe queste applicazioni è rappresentato dalla complessità e precisione linguistica, la quale per essere affrontata necessita dell'utilizzo di ampi set di dati di addestramento qualitativi. A fronte di ciò tuttavia gli uffici brevettuali attualmente non forniscono i propri dati pre-elaborati nella quantità adeguata allo scopo, o l'accesso su larga scala a documenti legali ben strutturati, dall'altro fronte i dataset curati accessibili al pubblico per compiti a questi fini specifici sono limitati. Lacuna che si pone in forte contrasto con le caratteristiche fisiologiche dei modelli che in questo ambito stanno dimostrando le potenzialità per determinare il cambiamento cui si è discusso, ovvero modelli basati su trasformatori come BERT o GPT, i quali necessitano ingenti quantità di dati di addestramento strutturati per riuscire a garantire prestazioni affidabili in questo complicato compito. In considerazione di questa lacuna possono manifestarsi due livelli di problemi: in primo luogo c'è la mancanza dei termini tecnici nella maggioranza della documentazione reperibile, concetto che non verrà ulteriormente esaminato; problema addizionale riguarda invece il fenomeno “dell'over-fitting”¹⁷⁴, il quale risulta maggiormente sensibile nell'esposizione a set di dati limitati, in quanto un set limitato non rappresenta al meglio le variazioni presenti nei dati reali, quindi i modelli perdono la capacità di generalizzare, in quanto si adattano alle caratteristiche ricorrenti presenti nello specifico set di dati di addestramento, potendo quindi rivelare prestazioni non adeguate nel processo di analisi di dati nuovi, ovvero le nuove domande di brevetto sottoposte agli uffici.

Una volta considerate le problematiche che impediscono a questi sistemi un'adozione capillare all'interno del sistema brevettuale, risulta imprescindibile, per ciò che riguarda la generazione di documentazione brevettuale, considerare le conseguenze esiziali che l'utilizzo patologico di queste tecnologie rivoluzionarie può rappresentare per l'intero sistema brevettuale. In primo luogo, si ha la potenzialità di esasperare la tendenza alla continua crescita delle informazioni disponibili e di pubblico dominio, andando ad incentivare una problematica strutturale del sistema brevettuale, ovvero l'affollamento

¹⁷⁴ Concetto spiegato alla nota 28 del capitolo 1.

sempre più patologico del materiale che va a costituire lo stato della tecnica, rischiando di dover fare sempre più affidamento sulla presunzione di conoscenza da parte dell'esperto del settore. L'aumento esponenziale di questa documentazione rende irrealizzabile per qualunque essere umano la possibilità di analizzare ogni informazione rilevante in un determinato campo. In aggiunta, ma di rilevanza prioritaria, è vivo il rischio che questi sistemi possano essere utilizzati per attuare in mala fede, nei confronti della concorrenza delle operazioni sleali al fine di impedire ad altri di brevettare le proprie invenzioni, creando indubbiamente un danno per gli inventori e il mercato¹⁷⁵, nel senso in cui come visto sopra, tramite la creazione automatica di milioni di documenti tecnici che non apportano alcun valore al pubblico. Vengono immesse nella conoscenza comune queste informazioni, determinandone la loro inclusione nello stato dell'arte rilevante con la necessaria esclusione dalla brevettabilità, al solo fine di ostacolarne la possibilità per i concorrenti di ottenere un brevetto nello specifico settore tecnico, disincentivandone quindi lo sviluppo in quanto non ci sarà la possibilità, tramite l'esclusiva fornita dalla privativa industriale, di sopperire ai rischi derivanti dagli investimenti in ricerca e sviluppo.

Da quest'ultimo punto di vista tuttavia, l'utilizzo di questi sistemi per la mera creazione di anteriorità distruttive della novità potrebbe determinare la rinascita di un istituto che, come visto al capitolo precedente, non ha mai visto un'applicazione concreta, ovvero la disposizione dell'articolo 47 c.p.i e 55 CBE, la quale dispone l'irrelevanza ai fini del giudizio di novità delle divulgazioni manifestatesi nei 6 mesi antecedenti la proposizione della domanda di brevetto nel caso in cui la predivulgazione "risulta direttamente o indirettamente da un abuso evidente ai danni del richiedente o del suo dante causa". Nel concreto queste informazioni che vengano tramite questi mezzi e modalità create avrebbero la potenzialità di rappresentare un indice "dell'abuso evidente" della divulgazione, ad esempio un concorrente che entrasse a conoscenza, anche tramite spionaggio industriale¹⁷⁶, di informazioni riservate.

Nello scenario in cui i sistemi di IA hanno la possibilità di generare materiale capace di rappresentare un ostacolo per il sistema brevettuale, quindi per l'innovazione, questi

¹⁷⁵ Baker, S., & Mezzetti, C. (2005). Disclosure as a Strategy in the Patent Race. *The Journal of Law & Economics*, 48(1), 173–194. <https://doi.org/10.1086/426879>.

¹⁷⁶ Come sostenuto ad esempio da Floridia, G. (2023). *I requisiti di proteggibilità*. Giappichelli, 296.

potrebbero allo stesso tempo rappresentarne la soluzione, in quanto, come strumento per la ricerca delle anteriorità, può permettere all'esaminatore o al soggetto che voglia esplorare lo stato della tecnica in uno specifico ambito, fornire i materiali maggiormente rilevanti per la ricerca specifica, permettendo di impegnare tutti i propri sforzi e risorse su questi. Onde evitare che la documentazione generata tramite IA possa minare la brevettazione delle invenzioni che effettivamente apportano un beneficio alla collettività, incentivando così gli inventori a continuare a sviluppare nuove tecnologie condividendole al pubblico, dovrebbe essere auspicabile introdurre degli strumenti preventivi al dilagare di questi documenti, ad esempio prevedere l'impossibilità o l'automatico rifiuto delle domande brevettuali generate dall'IA.

In conclusione è necessario riprendere dalla premessa a questo elaborato, in cui veniva notato come fosse essenziale una compensazione tra lo sviluppo tecnologico, in quest'ambito in particolare, ma nello sviluppo di nuove tecnologie in generale, e il rispetto dei diritti fondamentali di tutti i cittadini. A fronte di queste considerazioni, quindi, a parere dello scrivente, una completa abolizione di questi sistemi non sarebbe desiderabile, concedendone l'utilizzo ad esempio nel processo di ricerca di un trovato innovativo, ovvero come strumento funzionale all'aiuto alla redazione dei documenti, o come, all'estremo opposto, una completa sostituzione degli esperti umani, ancorché allo stato della tecnica attuale non sia possibile. In definitiva in questi processi dovrebbe essere auspicabile perseguire un rapporto Intelligenza Artificiale-Inventore di cooperazione di supporto dei primi verso i secondi, non invece di sopraffazione, sfruttando le potenzialità e possibilità che i sistemi di IA offrono, senza andare ad annichilire le essenziali e irrinunciabili competenze degli esaminatori.

Riferimenti bibliografici

§.1. - Normativa

British Acoustic Film v. Nettlefold Productions, 1936 RPC 221.

OJ EPO 2022, A113.

Regolamento (UE) 1257/2012 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 17 dicembre 2012.

§.2. - Giurisprudenza

Cass. civ. sez. I, 19/04/2010, n. 9291.

Cas. Civ. sez. I, 27/12/2019, n.34537.

Commissioni di ricorso EPO in T 1/81.

Commissioni di ricorso EPO in T 305/87.

Commissioni di ricorso EPO in T 766/91.

Commissioni di ricorso dell'EPO in T 1/92.

Commissioni di ricorso EPO in T 436/92.

Commissioni di ricorso EPO in T 585/92.

Commissioni di ricorso dell'EPO in T 890/02.

Commissioni di ricorso EPO in 1081/01.

Commissioni di ricorso EPO in T 1347/11.

Corte d'Appello di Torino, 27 Marzo 2012.

§.3. - Bibliografia

Abbot, R. (2020). *The reasonable robot. Artificial intelligence and the law*. Cambridge University Press, 77-78.

Adams, S. (2018). Is the full text the full answer? – Considerations of database quality. *World Patent Information*, 54, S66–S71. Reperibile all'indirizzo: <https://doi.org/10.1016/j.wpi.2017.02.001>.

Alderucci, D., & Sicker, D. (2019). Applying artificial intelligence to the patent system. *National Academy of Inventors, Technology & Innovation*, 20, 4, 421.

Ammendola, M. (1981). *La brevettabilità nella convenzione di Monaco*. Giuffré Editore, 205-206.

Andlauer, D. (2018). Automatic Pre-Search: An overview. *World Patent Information*, 54, S59–S65. Retrived in <https://doi.org/10.1016/j.wpi.2017.02.007>.

Aristodemou, L., Tietze, F., Athanassopoulou, N., & Minshall, T. (2016). *Exploring the Future of Patent Analytics: A Technology Roadmapping approach*. Reperibile all'indirizzo: <https://doi.org/10.17863/CAM.13967>.

Aristodemou, L., & Tietze, F. (2018). The state-of-the-art on Intellectual Property Analytics (IPA): A literature review on artificial intelligence, machine learning and deep learning methods for analysing intellectual property (IP) data. *World Patent Information*, 55, 37–51.

Baker, S., & Mezzetti, C. (2005). Disclosure as a Strategy in the Patent Race. *The Journal of Law & Economics*, 48(1), 173–194. <https://doi.org/10.1086/426879>.

Barclays. (2024). *AI Revolution: Productivity Boom and Beyond*. IBM Institute for Business Value.

Barrett, B. (2002). Defensive use of publications in an intellectual property strategy. *Nature Biotechnology*, 20(2), 191–193. Reperibile all'indirizzo: <https://doi.org/10.1038/nbt0202-191>.

Bishop, C. M. (2006). *Pattern Recognition and Machine Learning*. Springer.

Blok (2017). The inventor's new tool: artificial intelligence. How does it fit in the European Patent system? *European intellectual property review*, 39, 2, 69 – 73.

Bonino, D., Ciaramella, A., & Corno, F. (2010). Review of the state-of-the-art in patent information and forthcoming evolutions in intelligent patent informatics. *World Patent Information*, 32(1), 30–38.

Carlucci, L., & Dapor, M. (2004). *Intelligenza Artificiale: i primi 50 anni*. *Rivista Mondo Digitale*, 2, 10.

Chui, M., & Manyika, J. (2021). *The real-world potential and limitations of artificial intelligence*. McKinsey & Company. Retrieved from <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/the-real-world-potential-and-limitations-of-artificial-intelligence>

Devlin, J., Chang, M. W., Lee, K., & Toutanova, K. (2019). BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding. *Proceedings of NAACL-HLT 2019*, 4171–4186.

Di Cataldo, V. (2012). *I brevetti per invenzione e per modello di utilità. I disegni e modelli*. Giuffrè Editore.

Dornis, T. W. (2020). Artificial Intelligence and Innovation: The End of Patent Law as We Know It. *Yale Journal of Law & Technology*, 7, 111-112.

Florida, G. (2023). *I requisiti di proteggibilità*. Giappichelli, 296.

Frakes, M. D., & Wasserman, M. F. (2019). Irrational Ignorance at the Patent Office. *Vanderbilt Law Review*, 72(3), 975–1030.

Franzosi, M. (2001). *Novità e non ovvietà. Lo stato della tecnica*. Giuffrè Francis.

Franzosi, M., & Scuffi, M. (2013). *Diritto industriale italiano*. Cedam.

Galli, C. (2010). *Per un approccio realistico al diritto dei brevetti*, in *Il diritto industriale : bimestrale di dottrina e giurisprudenza sulle creazioni intellettuali e sulla concorrenza*, IPSOA.

Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep Learning*. MIT Press.

Goodfellow, I., Pouget-Abadie, J., Mirza, M., Xu, B., Warde-Farley, D., Ozair, S., Courville, A., & Bengio, Y. (2014). *Generative adversarial networks*. Proceedings of the 27th International Conference on Neural Information Processing Systems, 2 (NIPS'14). MIT Press, Cambridge, MA, USA, 2672–2680.

Greco, P., & Vercellone, P. (1968). *Le invenzioni e i modelli industriali*. UTET.

Gregory, R. L., & Zangwill, O. L. (1998). *The Oxford companion to the mind*. Oxford: Oxford University Press.

Han, K., Wang, Y., Chen, H., Chen, X., Guo, J., Liu, Z., Tang, Y., Xiao, A., Xu, C., Xu, Y., Yang, Z., Zhang, Y., & Tao, D. (2023). A Survey on Vision Transformer. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 45 (1), 87-108. Reperibile all'indirizzo: <https://doi.org/10.1109/TPAMI.2022.3152247>.

Hattenbach, B., & Glucoft, J. (2017). Patents in an era of infinite monkeys and Artificial Intelligence. *Stanford Law School*, 10, 45-56.

Helmets, L., Horn, F., Biegler, F., Oppermann, T., & Müller, K.-R. (2019). Automating the search for a patent's prior art with a full text similarity search. *PloS One*, 14(3), e0212103–e0212103. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0212103>

High-Level Expert Group on Artificial Intelligence (2019). *A Definition of AI: Main Capabilities and Scientific Disciplines*. European Commission. Reperibile all'indirizzo: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/high-level-expert-group-artificial-intelligence>.

Higuchi, K., & Yanai, K. (2023). Patent image retrieval using transformer-based deep metric learning. *World Patent Information*, 74, 102217-. <https://doi.org/10.1016/j.wpi.2023.102217>.

Hodges, E. R. S. (2003). *The Guild Handbook of Scientific Illustration*. John Wiley & Sons.

Ian, G., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep Learning*. MIT Press.

Ilkou, E., & Koutraki, M. (2020). *Symbolic Vs Sub-symbolic AI Methods: Friends or Enemies?*. Proceedings of the CIKM 2020 Workshops, October 19-20, Galway, Ireland. Reperibile all'indirizzo: <http://ceur-ws.org>.

Jiang, L., & Goetz, S. (2024). Artificial Intelligence Exploring the Patent Field. *ArXiv preprint arXiv:2403.04105*. Reperibile all'indirizzo: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2403.04105>.

Jurafsky, D., & Martin, J. H. (2009). *Speech and language processing: An introduction to natural language processing, computational linguistics, and speech recognition* (2nd ed.). Stanford University Press.

Kauffman, M. E., & Soares, M. N. (2020). AI in legal services: new trends in AI-enabled legal services. *Service Oriented Computing and Applications*, 14(4), 223–226. Reperibile all'indirizzo: <https://doi.org/10.1007/s11761-020-00305-x>.

KLEYN (2021), *Freedom to Operate Conundrum*, in *les Nouvelles – Journal of the Licensing Executives Society*, LVI. Reperibile all'indirizzo: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3946602.

Krishna, A., Feldman, B., Wolf, J., Gabel, G., Beliveau, S., & Beach, T. (2016) *Examiner Assisted Automated Patents Search*. AAAI Fall Symposium Series: Cognitive Assistance in Government and Public sector Applications.

Kucer, M., Oyen, D., Castorena, J., & Wu, J. (2022). DeepPatent: Large scale patent drawing recognition and retrieval. *2022 IEEE/CVF Winter Conference on Applications of Computer Vision (WACV)*.

Kurzweil, R. (1999). *The Age of Spiritual Machines*. Orion.

Kurzweil, R. (2005). *The singularity is near: when human transcend biology*. Penguin.

Lasca, S. (2024). *I primi mesi di del sistema Unitario dei Brevetti: il punto di vista del mondo delle imprese*, in *Il diritto industriale: bimestrale di dottrina e giurisprudenza sulle creazioni intellettuali e sulla concorrenza*. IPSOA.

Lee, J.-S., & Hsiang, J. (2020). Patent claim generation by fine-tuning OpenAI GPT-2. *World Patent Information*, 62, 101983-. <https://doi.org/10.1016/j.wpi.2020.101983>.

Legg, S., & Hutter, M. (2007). Universal Intelligence: A Definition of Machine Intelligence. *Minds and Machines (Dordrecht)*, 17(4), 391–444. Reperibile all'indirizzo: <https://doi.org/10.1007/s11023-007-9079-x>.

Lehman, J., Clune, J., & Risi, S. (2014). An Anarchy of Methods: Current Trends in How Intelligence Is Abstracted in AI. *IEEE Intelligent Systems*, 29(6), 56–62. <https://doi.org/10.1109/MIS.2014.92>

LEXIS (2024). *Un sistema esperto che aiuta gli operatori del diritto nelle loro ricerche legali*. Reperibile all'indirizzo: <https://abovethelaw.com/2024/01/inside-lexis-ai-lexisnexis-latest-research-tool/>.

Libertini, M. (2014). Tutela e promozione delle creazioni intellettuali e limiti funzionali della proprietà intellettuale. *Annali Italiani del Diritto d'Autore, della cultura e dello spettacolo (AIDA)*, 1, 304.

Liu, H. Hu, Y. Lin, Z. Yao, Z. Xie, Y. Wei, J. Ning, Y. Cao, Z. Zhang, L. Dong, et al. (2022). Swin transformer v2: Scaling up capacity and resolution. *Proc. of IEEE Computer Vision and Pattern Recognition*, 2022, pag. 12009–12019.

Manstretta, F. (2024). *La doppia protezione della medesima invenzione con brevetto Italiano ed Europeo: implicazioni e prospettive dopo la riforma del codice della proprietà industriale*, in *Il diritto industriale: bimestrale di dottrina e giurisprudenza sulle creazioni intellettuali e sulla concorrenza*. IPSOA.

Maslej, M. et al. (2024). *The AI Index 2024 Annual Report*. AI Index Steering Committee, Institute for Human-Centered AI, Stanford University, Stanford, CA, 33.

McCarthy, J. (2007). *What is artificial intelligence?*, Stanford (CA): Stanford University – Computer Science Department.

McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N., & Shannon, C. E., (1956). *A Proposal for the Dartmouth Research Project in Artificial Intelligence*. Stanford University Press.

Minsky, M. L. (2006). *The Emotional Machine: Commonsense Thinking, Artificial Intelligence, and the Future of the Human Mind*. Simon & Schuster.

Murphy, K. P. (2012). *Machine Learning: A Probabilistic Perspective*. The MIT Press.

MYCIN (2024). *Un sistema diagnostico sviluppato dall'Università di Stanford*. Reperibile all'indirizzo: <https://www.britannica.com/technology/MYCIN>.

Oltra-Garcia, R. (2018). Efficient searching with situation specific and adaptive search strategies: Training material for patent searchers. *World Patent Information*, 54, S29–S32.

Oppy, G., & Dowe, D. (2020). *The Turing Test*, The Stanford Encyclopedia of Philosophy.

Palmer, S. E. (1999). *Vision Science: Photons to Phenomenology*. MIT Press.

Plantec, Q., Le Masson, P., & Weil, B. (2021). Impact of knowledge search practices on the originality of inventions: A study in the oil & gas industry through dynamic patent

analysis. *Technological Forecasting & Social Change*, 168, 120782-. Reperibile all'indirizzo: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120782>.

Radford, A., Narasimhan, K., Salimans, T., & Sutskever, I. (2018). *Improving Language Understanding by Generative Pre-training*. Retrived in https://cdn.openai.com/research-covers/language-unsupervised/language_understanding_paper.pdf.

Risch, J., Alder, N., Hewel, C., & Krestel, R. (2021). *PatentMatch: A dataset for matching patent claims & prior art*. In *Proceedings of the 2nd Workshop on Patent Text Mining and Semantic Technologies (PatentSemTech@SIGIR)*.

Russel, S. J., & Norvig, P. (2010). *Artificial Intelligence. A Modern Approach*. Prentice Hall.

Russel, S., & Norvig, P., (2021). *Artificial Intelligence. A modern approach*. Pearson.

Sheuchzer, A.(1981). *Nouveauté ed activité inventive en droit européen des brevets*. Librairie Droz.

Searle, J. R. (1980). Minds, brains, and programs. *Behavioral and Brain Sciences*, 3(3), 417-424.

Sena, G. (2011). *I diritti sulle invenzioni*. Giuffré Francis, 107-108.

Setchi, R., Spasić, I., Morgan, J., Harrison, C., & Corken, R. (2021). Artificial intelligence for patent prior art searching. *World Patent Information*, 64, 102021. Retrieved in <https://doi.org/10.1016/j.wpi.2021.102021>.

Shalaby, W., & Zadrozny, W. (2019). Patent retrieval: A literature review. *Knowledge and Information Systems*, 61, 631–660. Reperibile all'indirizzo: <https://doi.org/10.1007/s10115-018-1217-2>.

Singh, R., & Garg, M. (2016). Patent database: Their importance in prior art documentation and patent search. *Journal of Intellectual Property Rights*, 21(1), 42-56.

Son, J., Moon, H., Lee, J., Lee, S., Park, C., Jung, W., & Lim, H. (2022). AI for Patents: A Novel Yet Effective and Efficient Framework for Patent Analysis. *IEEE Access*, 10, 59205–59218. Reperibile all'indirizzo: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3176877>.

Sordelli, L. (1983). *Il paradigma della persona esperta del ramo nella legge sulle invenzioni*. Studi in onore di R. Franceschelli.

Stone, P., Brooks, R., Brynjolfsson, E., Calo, R., Etzioni, O., Hager, G., Hirschberg, Kalyanakrishnan, S., Kamar, E., Kraus, S., Leyton-Brown, K., Parkes, D., Press, W., Saxenian, A., Shah, J., Tambe, M., & Teller, A. (2016). *Artificial Intelligence and Life in 2030. One Hundred Year Study on Artificial Intelligence*. Report of the 2015-2016 Study Panel, Stanford University, Stanford, CA. Reperibile all'indirizzo: <http://ai100.stanford.edu/2016-report>.

Suzgun, M., Melas-Kyriazi, L., Sarkar, S. K., Kominers, S. D., & Shieber, S. M. (2023). *The Harvard USPTO patent dataset: A large-scale, well-structured, and multi-purpose corpus of patent applications*. In *Thirty-seventh Conference on Neural Information Processing Systems Datasets and Benchmarks Track*. Arxiv. Retrived in <https://arxiv.org/abs/2207.04043>.

Tabrez Y. Ebrahim (2019). *Automation & Predictive Analytics in Patent Prosecution: USPTO Implication & Policy*, 35 Ga. St. U. L. Rev. Reperibile all'indirizzo: <https://readingroom.law.gsu.edu/gsulr/vol35/iss4/5>.

Tietze, F., & Lauritzen, G. D. (2016). *IP challenge in multi-partner collaboration*. Institute for Manufacturing, University of Cambridge.

Torchiani, G. (2024). *Cognitive computing, cos'è e quali sono le sue applicazioni*.

Trappey, A., Trappey, C. V., & Hsieh, A. (2021). An intelligent patent recommender adopting machine learning approach for natural language processing: A case study for smart machinery technology mining. *Technological Forecasting & Social Change*, 164, 120511. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120511>.

Trippe, A., & Ruthven, I (2017). *Evaluating Real Patent Retrieval Effectiveness*. In: Lupu M, Mayer K, Kando N, Trippe AJ (eds.). *Current Challenges in Patent Information Retrieval*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 143–162.

Turing, M. A. (1950). Computing Machinery and Intelligence. *Mind*, 49, 433-460.

Ubertazzi, L.C. (2012). *Commentario breve alle leggi su proprietà intellettuale e concorrenza*. CEDAM.

Vanzetti, A., Di Cataldo, V., & Spollidoro, M. (2021). *Manuale di diritto industriale*. Giuffrè Francis Lefebvre.

Villa, A. M., & Wirz, M. (2022). A sequential patent search approach combining semantics and artificial intelligence to identify initial State-of-the-Art documents. *World Patent Information*, 68, 102096-. <https://doi.org/10.1016/j.wpi.2022.102096>.

Waltl, B. & Vogl, R. (2018). *Explainable Artificial Intelligence: The New Frontier in Legal Informatics*. Technical University of Munich. Reperibile all'indirizzo: <https://www.matthes.in.tum.de/file/13tkeaid0rhkz/Sebis-Public-Website/-/Explainable-Artificial-Intelligence-the-New-Frontier-in-Legal-Informatics/Wa18a.pdf>.

White, M. J. (2010). *Patent searching: Back to the future: How to use patent classification search tools to create better searches*. In *Proceedings of the Canadian Engineering Education Association* (pp. 1-8). Canadian Engineering Education Association.

[https://qspace.library.queensu.ca/handle/1974/13365​;contentReference\[oaicite:0\]{index=0}](https://qspace.library.queensu.ca/handle/1974/13365​;contentReference[oaicite:0]{index=0}).

World Intellectual Property Organization (WIPO) (2023). *World Intellectual Property Indicators 2023*, Reperibile all'indirizzo: <https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo-pub-941-2023-en-world-intellectual-property-indicators-2023.pdf>.

Zhang, T., Kishore, V., Wu, F., Weinberger, K. Q., & Artzi, Y. (2019). *Bertscore: Evaluating text generation with bert*. In *International Conference on Learning Representations*.

§.4. – Sitografia

<https://www.cooperativepatentclassification.org/sites/default/files/attachments/212f75e9-e9d4-4446-ad7f-b8e943588d1b/Guide+to+the+CPC.pdf>

<https://worldwide.espacenet.com>

<https://www.epo.org/en/applying/european/unitary/unitary-patent>

<https://www.epo.org/law-practice/legal-texts/guidelines.html>

https://www.epo.org/en/legal/official-journal/2022/12/a113.html#OJ_2022_A113

<https://www.epo.org/en/news-events/news/new-cpc-text-categoriser-powered-ai>.

<https://www.j-platpat.inpit.go.jp>

<https://www.uspto.gov/patents/search/patent-public-search>